

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-239352

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月31日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 N 7/32

識別記号

F I
H 0 4 N 7/137

Z

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願平10-348782

(22) 出願日 平成10年(1998)12月 8 日

(31) 優先権主張番号 特願平9-339678

(32) 優先日 平 9 (1997)12月10日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 堀池 和由

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

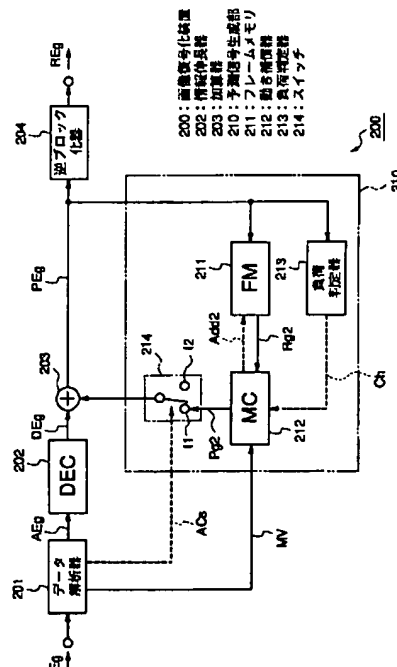
(74) 代理人 弁理士 早瀬 意一

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及び画像処理装置、並びにデータ記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 画像復号化信号の動き補償処理に起因して演算負荷量がシステムの演算処理能力を超えるのを回避して、画像復号化信号の動き補償に起因する演算負荷の増大が再生画像の画質に大きな悪影響を及ぼすのを防止する。

【解決手段】 復号化処理の対象となる対象ブロックの画像復号化信号を所定の方法により予測して予測信号を生成する予測信号生成部210を、入力される画像符号化信号の復号化処理における演算負荷の大きさを検出する負荷判定器213を有し、該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記予測信号の生成処理における予測方法を切り替える構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像入力信号を、画面を区分する単位領域毎に符号化して画像符号化信号を出力するとともに、該画像符号化信号を復号化して得られる画像復号化信号に基づいて、符号化処理の対象となる対象単位領域に対応する予測画像入力信号を所定の予測方法に基づく演算により生成する信号生成処理を、所要の単位領域に対して行う画像符号化方法であって、上記画像入力信号の符号化処理における演算負荷の大きさを検出し、該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記信号生成処理における予測方法を切り替えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の画像処理方法において、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における予測方法を、必要となる演算処理量が多い第 1 の予測方法と、必要となる演算処理量が少ない第 2 の予測方法との間で切り替えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の画像処理方法において、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における予測方法として、演算処理量が異なる複数の予測方法のうちから、検出した演算負荷の大きさに適した予測方法を選択することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載の画像処理方法において、上記信号生成処理は、上記対象単位領域に対応する予測領域の位置を所定の画素精度でもって示す動きベクトルを求める動き予測処理と、該動きベクトルに基づいて予測領域に対応する画像信号を上記予測画像入力信号として求める動き補償処理を含むものであり、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き予測処理の方法を、必要となる演算処理量が多い動き予測方法と、必要となる演算処理量が少ない動き予測方法との間で切り替え、かつ上記比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償処理の方法を、必要となる演算処理量が多い動き補償方法と、必要となる演算処理量が少ない動き補償方法との間で切り替えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 5】 請求項 1 記載の画像処理方法において、上記信号生成処理は、上記対象単位領域に対応する予測領域の位置を所定の画素精度でもって示す動きベクトルを求める動き予測処理と、該動きベクトルに基づいて予測領域に対応する画像

信号を上記予測画像入力信号として求める動き補償処理を含むものであり、

実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き予測処理の方法を、画素精度の高い動きベクトルを求める動き予測方法と、画素精度の低い動きベクトルを求める動き予測方法との間で切り替えることを特徴とする画像処理方法。

10 【請求項 6】 請求項 1 記載の画像処理方法において、上記信号生成処理は、上記対象単位領域に対応する予測領域の位置を所定の画素精度でもって示す動きベクトルを求める動き予測処理と、該動きベクトルに基づいて予測領域に対応する画像信号を上記予測画像入力信号として求める動き補償処理を含むものであり、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償処理の方法を、画素精度の高い動きベクトルに基づいて上記予測画像入力信号を求める動き補償方法と、画素精度の低い動きベクトルに基づいて上記予測画像入力信号を求める動き補償方法との間で切り替えることを特徴とする画像処理方法。

20 【請求項 7】 請求項 6 記載の画像処理方法において、上記演算負荷の閾値と演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記画素精度の高い動きベクトルに基づいて行われる動き補償方法の種類を、演算負荷の大きい第 1 の動き補償方法と、演算負荷の小さい第 2 の動き補償方法との間で切り替えるとともに、上記演算負荷の閾値と演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記画素精度の低い動きベクトルに基づいて行われる動き補償方法の種類を、演算負荷の大きい第 1 の動き補償方法と、演算負荷の小さい第 2 の動き補償方法との間で切り替えることを特徴とする画像処理方法。

30 【請求項 8】 請求項 1 記載の画像処理方法において、上記信号生成処理は、上記対象単位領域に対応する予測領域の位置を所定の画素精度でもって示す動きベクトルを求める動き予測処理と、該動きベクトルに基づいて予測領域に対応する画像信号を上記予測画像入力信号として求める動き補償処理を含むものであり、

40 実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償処理の方法として、それぞれ画素精度の異なる動きベクトルを用いる複数の動き補償方法の 1 つを選択することを特徴とする画像処理方法。

50 【請求項 9】 入力された画像符号化信号を、画面を区分する単位領域毎に復号化して画像復号化信号を出力す

るとともに、該画像復号化信号に基づいて、復号化処理の対象となる対象単位領域に対応する予測画像復号化信号を所定の動き補償方法に基づく演算により生成する信号生成処理を、所要の単位領域に対して行う画像復号化方法であって、

上記画像符号化信号の復号化処理における演算負荷の大きさを検出し、
該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記信号生成処理における動き補償方法を切り替えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 10】 請求項 9 記載の画像処理方法において、
実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償方法を、必要となる演算処理量が多い第 1 の動き補償方法と、必要となる演算処理量が少ない第 2 の動き補償方法との間で切り替えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 11】 請求項 9 記載の画像処理方法において、
実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償方法として、演算処理量が異なる複数の動き補償方法のうちから、検出した演算負荷の大きさに適した動き補償方法を選択することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 12】 請求項 9 記載の画像処理方法において、
実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償方法を、画素精度の高い動きベクトルに基づいて上記予測画像復号化信号を求める動き補償方法と、画素精度の低い動きベクトルに基づいて上記予測画像復号化信号を求める動き補償方法との間で切り替えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 13】 請求項 12 記載の画像処理方法において、
上記演算負荷の閾値と演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記画素精度の高い動きベクトルに基づいて行われる動き補償方法の種類を、演算負荷の大きい第 1 の動き補償方法と、演算負荷の小さい第 2 の動き補償方法との間で切り替えるとともに、
上記演算負荷の閾値と演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記画素精度の低い動きベクトルに基づいて行われる動き補償方法の種類を、演算負荷の大きい第 1 の動き補償方法と、演算負荷の小さい第 2 の動き補償方法との間で切り替えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 14】 画像入力信号を、画面を区分する単位領域毎に符号化して画像符号化信号を出力する符号化処理部と、該画像符号化信号を復号化して得られる画像復号化信号に基づいて、符号化処理の対象となる対象単位領域に対応する予測画像入力信号を所定の予測方法に基づく演算により生成する信号生成処理を、所要の単位領域に対して行う予測処理部とを有する画像符号化装置であって、

上記予測処理部を、上記画像入力信号の符号化処理における演算負荷の大きさを検出する演算負荷検出手段を有し、該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記信号生成処理における予測方法を切り替える構成としたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 15】 請求項 14 記載の画像処理装置において、

上記予測処理部は、
符号化処理の対象となる被処理画面における対象単位領域に対応する画像入力信号と、符号化処理が施された前画面に対応する画像復号化信号とに基づいて、上記対象単位領域に対する予測画像入力信号を与える前画面における予測領域の位置を示す動きベクトルを出力する動き検出器と、

該動き検出器から出力される対象単位領域の動きベクトルに基づいて上記予測画像入力信号を算出する動き補償器とを有し、

上記動き検出器は、
上記検出された演算負荷の大きさに応じて、画素精度の低い第 1 の動きベクトルと画素精度の高い第 2 の動きベクトルのいずれかを上記動きベクトルとして上記動き補償器に出力する構成となっていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 16】 入力された画像符号化信号を、画面を区分する単位領域毎に復号化して画像復号化信号を出力する復号化処理部と、該画像復号化信号に基づいて、復号化処理の対象となる対象単位領域に対応する予測画像復号化信号を所定の動き補償方法に基づく演算により生成する信号生成処理を、所要の単位領域に対して行う予測処理部とを有する画像復号化装置であって、

上記予測処理部は、
上記画像符号化信号の復号化処理における演算負荷の大きさを検出する演算負荷検出手段を備え、
該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記信号生成処理における動き補償方法を切り替える構成となっていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 17】 請求項 16 記載の画像処理装置において、

上記予測処理部は、
復号化処理の対象となる被処理画面より先に復号化処理が施された前画面における、上記対象単位領域に対応する予測画像復号化信号を与える予測領域の位置を示す動

きベクトル情報に基づいて、上記予測画像復号化信号を生成するものであって、
 上記対象単位領域の動きベクトル情報に基づいて、該対象単位領域に対応する予測画像復号化信号を算出する、演算処理量の少ない第1の動き補償処理と、該対象単位領域及びその周辺の単位領域の動きベクトル情報に基づいて該対象単位領域に対応する予測画像復号化信号を算出する、演算処理量の大きい第2の動き補償処理のうちの一方の処理を、上記検出された演算負荷の大きさに応じて選択して行う動き補償器を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項18】 コンピュータに画像符号化処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、
 該プログラムは、
 画像入力信号を、画面を区分する単位領域毎に符号化して画像符号化信号を出力するとともに、該画像符号化信号を復号化して得られる画像復号化信号に基づいて、符号化処理の対象となる対象単位領域に対応する予測画像入力信号を所定の予測方法に基づく演算により生成する信号生成処理を、所要の単位領域に対して行い、
 この際、上記画像入力信号の符号化処理における演算負荷の大きさを検出し、
 該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記信号生成処理における予測方法を切り替える画像符号化処理を、
 コンピュータが行うよう構成されていることを特徴とするデータ記憶媒体。

【請求項19】 コンピュータに画像復号化処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、
 上記プログラムは、
 入力された画像符号化信号を、画面を区分する単位領域毎に復号化して画像復号化信号を出力するとともに、該画像復号化信号に基づいて、復号化処理の対象となる対象単位領域に対応する予測画像復号化信号を所定の動き補償方法に基づく演算により生成する信号生成処理を、
 所要の単位領域に対して行い、
 この際、上記画像符号化信号の復号化処理における演算負荷の大きさを検出し、
 該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記信号生成処理における動き補償方法を切り替える画像復号化処理を、
 コンピュータが行うよう構成されていることを特徴とするデータ記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理方法及び画像処理装置、並びにデータ記憶媒体に関し、特に、画像信号の処理が行われるシステムの演算処理能力が低い場合でも、再生される映像に破綻をきたすことなく、画

像信号の符号化あるいは復号化が可能な方法及び装置、並びにこのような方法及び装置による画像信号の符号化処理及び復号化処理をソフトウェアにより実現するためのプログラムを格納したデータ記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のデジタル動画の符号化方法では、動画は時間的な相関、つまり画面間での画像情報の相関が強いものであることから、画面間で重複した画像情報を削減して時間的な冗長度を低減するために、符号化処理の対象となる被処理画面の画像信号と、該被処理画面より前に符号化処理がすでに施された前画面の画像信号から得られる予測信号との差分値を符号化する処理を行っている。このような符号化処理は差分符号化処理と言われ、1画面を区分する単位領域毎に行われるものである。ここで、上記1画面は、MPEG(Moving Picture Experts Group)1、2では1フレーム、MPEG4では個々のオブジェクト画像に対応する画像表示空間であるオブジェクト領域に相当するものである。

【0003】上記差分符号化処理では、具体的には、前画面の画像情報に基づいた動き予測によって、符号化処理の対象となる対象単位領域の画像信号(画像入力信号)との誤差が最も小さい画像信号を有する、前画面における予測領域を検出し、該予測領域の画像信号を上記対象単位領域に対応する予測信号(予測画像入力信号)とし、該対象単位領域の画像信号と該予測信号の差分値である差分信号を、上記動き予測に関連する予測関連情報とともに符号化する。ここで、予測関連情報とは、例えば動き予測の方法や、予測領域の位置をあらわす情報、つまり動きベクトルのことである。

【0004】また、上記差分符号化処理により生成された差分符号化信号から画像信号を再生する差分復号化処理では、動き補償によって、上記予測関連情報に基づいて、復号化処理の対象となる対象単位領域の画像再生信号(画像復号化信号)を予測して予測信号(予測画像復号化信号)を生成するとともに、上記対象単位領域に対応する差分符号化信号を復号化して差分復号化信号を生成し、該差分復号化信号に上記予測信号を加算して、対象単位領域に対応する画像再生信号を生成する。

【0005】上述したように、画像信号の符号化処理あるいは復号化処理においては、従来から動き予測や動き補償といった画像情報を圧縮するための手法が用いられており、これらの手法の実用例として、具体的には、MPEG1やMPEG2といった国際標準規格に準拠した情報圧縮処理が挙げられる。

【0006】また、現在規格化が進められているMPEG4に基づく技術には、MPEG1やMPEG2と同様の動き予測および動き補償の方法だけでなく、新たな動き予測および動き補償の方法を導入することについて検討が行われている。なお、ここで上記動き予測は符号化

処理にて、予測領域の位置をあらわす情報、つまり動きベクトルを検出する処理、また上記動き補償は符号化処理あるいは復号化処理にて、上記動きベクトルに基づいて予測信号を生成する処理である。

【0007】このようなMPEG4準拠の画像処理技術への導入が検討されている方法の一例として、オーバーラップ動き補償が挙げられ、以下、まず、MPEG1、2準拠の画像処理技術における通常の動き補償とオーバーラップ動き補償について説明する。なお、ここでは、説明を簡単にするため、動き補償の対象となる信号としては輝度信号のみを示す。また、オーバーラップ動き補償は、復号化処理（符号化の際の局所復号化処理も含む）の際にのみ行うのが通常であるため、以下の説明は復号化処理について行う。

【0008】まず、従来のMPEG1、2の規格に対応した復号化処理では、動き補償は、縦方向に16画素、横方向に16画素を配列した256画素からなる2次元の画像空間（マクロブロック）を単位領域として行われる。

【0009】図7(a)～(d)は、復号化処理における動き補償処理を説明するための図である。図7(a)に示すように復号化側では、現時点 $t(n)$ にて復号化処理が行われている被処理フレーム $F(n)$ における対象マクロブロック $MB(n)$ に対して、動きベクトル $MV(n)$ を用いて、過去の時点 $t(n-1)$ に復号化処理が施された前フレーム $F(n-1)$ 内の予測領域 $PR(n)$ が求められる。この予測領域 $PR(n)$ は前フレーム $F(n-1)$ 上にて、被処理フレーム $F(n)$ における対象マクロブロック $MB(n)$ と同じ位置にある同位置マクロブロック $MB(n-1)$ から、動きベクトル $MV(n)$ が示す変位量だけ離れた位置にある。

【0010】そして、上記予測領域 $PR(n)$ の有する画像信号が、上記対象マクロブロック $MB(n)$ の画像復号化信号に対応する予測信号（予測画像復号化信号）として求められる。なお、図7(b)、(c)、(d)はそれぞれ、同位置マクロブロック $MB(n-1)$ 、予測領域 $PR(n)$ 、対象マクロブロック $MB(n)$ を、図7(a)から抜き出して示している。

【0011】これに対し、オーバーラップ動き補償処理は、縦方向に8画素、横方向に8画素を配列した、64画素からなる2次元の画像空間（ブロック）を単位領域として行われる。このブロックは4つで上記マクロブロック1つに相当するものである。言い換えると、1つのマクロブロックは、図8に示すように上記ブロックを縦方向に2つ、横方向に2つ配列して構成されている。

【0012】また、オーバーラップ動き補償処理では、各ブロックに対応して、あるいは各マクロブロックに対応して動きベクトルが存在しており、この動きベクトルがマクロブロックに対応するものである場合には、そのマクロブロック内の4つのブロックに対応する動きベク

トルは、すべて同一の動きベクトルであるとする。

【0013】次に図9を用いて具体的なオーバーラップ動き補償について説明する。ここでは、被処理フレーム $F(n)$ の対象ブロック $BC(n)$ に対する予測信号（予測画像復号化信号）を生成する場合について説明する。まず、上記対象ブロック $BC(n)$ の動きベクトル MVC 及びその上下右左の周辺ブロック $BU(n)$ 、 $BD(n)$ 、 $BR(n)$ 、 $BL(n)$ の動きベクトル MVU 、 MVD 、 MVR 、 MVL を用いて、前フレーム $F(n-1)$ 上にて、上記対象ブロック $BC(n)$ と同じ位置の同位置ブロック $BC(n-1)$ を基準として、上記対象ブロック $BC(n)$ に対する5つの予測領域を求める。ここで、上記動きベクトル MVU 、 MVD 、 MVR 、 MVL は、上記被処理フレーム $F(n)$ 内の上、下、右、左周辺ブロック $BU(n)$ 、 $BD(n)$ 、 $BR(n)$ 、 $BL(n)$ に対する予測領域として、前フレーム $F(n-1)$ 内の領域 $PU(n)$ 、 $PD(n)$ 、 $PR(n)$ 、 $PL(n)$ を示すものであるため、これらの動きベクトルを用いて求められる対象ブロック $BC(n)$ の4つの予測領域は、図10(a)に示す領域 $PU(n)'$ 、 $PD(n)'$ 、 $PR(n)'$ 、 $PL(n)'$ となる。また、対象ブロック $C(n)$ 自体の動きベクトル MVC に基づいて、対象ブロック $BC(n)$ に対する予測領域 $PC(n)$ が求められる。

【0014】次に、上記対象ブロック $BC(n)$ に対する5つの予測領域 $PC(n)$ 、 $PU(n)'$ 、 $PD(n)'$ 、 $PR(n)'$ 、 $PL(n)'$ における画素から、図10(b)に示す予測画像 PGC 、 PGU 、 PGD 、 PGR 、 PGL を求める。ただし、ここでは、各予測領域における不要な画素は用いず、予測領域 $PU(n)'$ については上半分の画素から、予測領域 $PD(n)'$ については下半分の画素から、予測領域 $PR(n)'$ については右半分の画素から、予測領域 $PL(n)'$ については左半分の画素から予測画像を形成する。

【0015】そして、各予測画像 PGC 、 PGU 、 PGD 、 PGR 、 PGL を、それぞれの画素の画素値を、重み付けマトリクス WVC 、 WVU 、 WVD 、 WVR 、 WVL （図10(c)参照）に示す値で重み付けして合成する。ここでは、各重み付けマトリクスで示す重み付け値は、1つの画素について全て加えると8になるため、上記各予測画像 PGC 、 PGU 、 PGD 、 PGR 、 PGL の画素値を Pqc 、 Pqu 、 Pqd 、 Pqr 、 Pql とし、各重み付けマトリクスで示す重み付け値を Wvc 、 Wvu 、 Wvd 、 Wvr 、 Wvl とすると、合成画像 PG の画素値 Pg は、以下の式により得られる。

$$Pg = (Pqc \cdot Wvc + Pqu \cdot Wvu + Pqd \cdot Wvd + Pqr \cdot Wvr + Pql \cdot Wvl) / 8$$

この合成処理により得られる合成画像 PG が、オーバーラップ動き補償によって得られる予測画像であり、これ

に対応する画像信号が予測信号（予測画像復号化信号）となる。

【0016】なお、上記オーバーラップ動き補償では、動き補償の対象となる対象ブロックが、マクロブロックの下段側に位置するものである場合は、この対象ブロックの下側の周辺ブロックを含むマクロブロックはまだ復号化処理が施されていないため、該下側の周辺ブロックの動きベクトルとしては対象ブロックの動きベクトルを用いる。また、符号化の際の局所復号化処理におけるオーバーラップ動き補償も、上記復号化処理におけるオーバーラップ動き補償と同様に行われることは言うまでもない。

【0017】上述したように、通常の動き補償では、動き補償の単位となる領域（マクロブロック）が有する動きベクトルのみに基づいて予測画像（予測信号）を生成しているのに対し、オーバーラップ動き補償では、オーバーラップ動き補償の対象となる処理単位（対象ブロック）が有する動きベクトルだけでなく、対象ブロックに隣接する周辺ブロックの動きベクトルにも基づいて予測画像（予測信号）を生成している。このため、オーバーラップ動き補償処理では、通常の動き補償処理に比べて、対象ブロックに対応する画像信号（厳密には各画素に対応する画像値）とその予測信号（厳密には各画素に対応する予測値）との差分値を1つのブロック内にて平滑化する、つまり、マクロブロック内での局所的な大きな符号化歪みを小さく分散することができ、視覚的な画質の改善を図ることができる一方で、通常の動き補償処理に比べてより多くの演算処理が必要となる。

【0018】次に、従来のMPEG4の規格に対応した復号化処理におけるオブジェクト単位の動き補償について説明する。MPEG4に準拠した画像表示では、被処理フレームと前フレームとではオブジェクト領域のフレーム内での位置が相対的に異なる。以下簡単に図12を用いて説明すると、図12に示すように復号化側では、現時点 $t(n)$ にて復号化処理が行われている被処理フレーム $F(n)$ における所定のオブジェクト領域 $OR(n)$ 内の対象マクロブロック $MB(n)$ に対して、動きベクトル $MV(n)$ を用いて、過去の時点 $t(n-1)$ に復号化処理が施された前フレーム $F(n-1)$ における、上記オブジェクト領域 $OR(n)$ に対応するオブジェクト領域 $OR(n-1)$ 内の予測領域 $PR(n)$ が求められる。

【0019】この予測領域 $PR(n)$ は、前フレーム $F(n-1)$ 上にて、被処理フレーム $F(n)$ におけるオブジェクト領域 $OR(n)$ 内の対象マクロブロック $MB(n)$ と同位置にある同位置マクロブロック $MB(n)$ （点線で表示）から、動きベクトル $MV(n)$ が示す変位量だけ離れた位置にある。

【0020】ここで、前フレーム $F(n-1)$ では、現時点 $t(n)$ でのオブジェクト領域 $OR(n)$ の位置 P

(n) は、このオブジェクト領域 $OR(n)$ に対応する過去の時点 $t(n-1)$ のオブジェクト領域 $OR(n-1)$ の位置 $P(n-1)$ とは異なっているが、被処理フレーム $F(n)$ におけるオブジェクト領域 $OR(n)$ 内のマクロブロック $MB(n)$ の位置 $P_{mb}(n)$ 、及び前フレーム $F(n-1)$ におけるオブジェクト領域 $OR(n-1)$ 内のマクロブロック $MB(n-1)$ の位置 $P_{mb}(n-1)$ 、さらには上記予測領域 $PR(n)$ の位置 $P_{pr}(n)$ も、各フレームの左隅位置 $P0$ を基準とする絶対的位置として定めることができる。そして、上記予測領域 $PR(n)$ の有する画像信号が、上記被処理フレーム $F(n)$ における対象マクロブロック $MB(n)$ の画像復号化信号に対応する予測信号（予測画像復号化信号）として求められる。

【0021】なお、MPEG4に対応したオーバーラップ動き補償処理も、MPEG1, 2におけるものと同様、縦方向に8画素、横方向に8画素を配列した、64画素からなる2次元の画像空間（ブロック）を単位領域として、図12に示すようなオブジェクト領域 $OR(n)$ 及び $OR(n-1)$ の間で、図9で説明したように行われる。このように現状では、画像信号の符号化効率を改善するために、種々の予測信号生成方法が提案されるとともに、符号化方法の規格に取り入れられており、今後も益々多くの予測信号生成方法が考案されると考えられる。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述のオーバーラップ動き補償の説明で示したように、多くの場合、新たな動き予測処理や動き補償処理は符号化効率の改善に寄与する一方で、従来のものに比べて演算処理が複雑になり、実時間処理を行うためには、画像処理システムに高速な演算性能が要求されることとなる。

【0023】また、従来の画像符号化処理及び画像復号化処理を行うシステムでは、復号化の際には、符号化時に決定した予測信号生成方法に基づいた演算処理により動き補償を行うため、復号化処理において演算処理能力が不足する状況になったときには、実時間処理により再生される映像ではコマ落ちなどが生じることとなる。言い換えると、従来の画像処理システムでは、新たな動き予測処理や動き補償処理の導入等によって演算処理能力が不足する事態が生じた場合には、再生画像の画質に大きな悪影響を及ぼすこととなる。

【0024】本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、画像信号を符号化あるいは復号化する際の演算負荷の状況に応じて、画像処理対象となる対象画像信号の予測信号を生成する信号生成処理を演算負荷の重いものと軽いものと間で切り替えることができ、これにより再生される映像への悪影響を最小限に抑えつつ、高い符号化効率でもって動き予測処理あるいは動き補償処理を行うことができる画像処理方法及び画

像処理装置、並びにこれらの方法及び装置による画像処理をコンピュータにより実現することができるプログラムを格納したデータ記憶媒体を提供することを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】この発明（請求項1）に係る画像処理方法は、画像入力信号を、画面を区分する単位領域毎に符号化して画像符号化信号を出力するとともに、該画像符号化信号を復号化して得られる画像復号化信号に基づいて、符号化処理の対象となる対象単位領域に対応する予測画像入力信号を所定の予測方法に基づく演算により生成する信号生成処理を、所要の単位領域に対して行う画像符号化方法であって、上記画像入力信号の符号化処理における演算負荷の大きさを検出し、該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記信号生成処理における予測方法を切り替えるものである。

【0026】この発明（請求項2）は、請求項1記載の画像処理方法において、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさとを比較結果に基づいて、上記信号生成処理における予測方法を、必要となる演算処理量が多い第1の予測方法と、必要となる演算処理量が少ない第2の予測方法との間で切り替えるものである。

【0027】この発明（請求項3）は、請求項1記載の画像処理方法において、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさとを比較結果に基づいて、上記信号生成処理における予測方法として、演算処理量が異なる複数の予測方法のうちから、検出した演算負荷の大きさに適した予測方法を選択するものである。

【0028】この発明（請求項4）は、請求項1記載の画像処理方法において、上記信号生成処理を、上記対象単位領域に対応する予測領域の位置を所定の画素精度でもって示す動きベクトルを求める動き予測処理と、該動きベクトルに基づいて予測領域に対応する画像信号を上記予測画像入力信号として求める動き補償処理とを含むものとし、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさとを比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き予測処理の方法を、必要となる演算処理量が多い動き予測方法と、必要となる演算処理量が少ない動き予測方法との間で切り替え、かつ上記比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償処理の方法を、必要となる演算処理量が多い動き補償方法と、必要となる演算処理量が少ない動き補償予測方法との間で切り替えるものである。

【0029】この発明（請求項5）は、請求項1記載の画像処理方法において、上記信号生成処理を、上記対象単位領域に対応する予測領域の位置を所定の画素精度でもって示す動きベクトルを求める動き予測処理と、該

動きベクトルに基づいて予測領域に対応する画像信号を上記予測画像入力信号として求める動き補償処理とを含むものとし、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさとを比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き予測処理の方法を、画素精度の高い動きベクトルを求める動き予測方法と、画素精度の低い動きベクトルを求める動き予測方法との間で切り替えるものである。

10 【0030】この発明（請求項6）は、請求項1記載の画像処理方法において、上記信号生成処理を、上記対象単位領域に対応する予測領域の位置を所定の画素精度でもって示す動きベクトルを求める動き予測処理と、該動きベクトルに基づいて予測領域に対応する画像信号を上記予測画像入力信号として求める動き補償処理とを含むものとし、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさとを比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償処理の方法を、画素精度の高い動きベクトルに基づいて上記予測画像入力信号を求める動き補償方法と、画素精度の低い動きベクトルに基づいて上記予測画像入力信号を求める動き補償方法との間で切り替えるものである。

30 【0031】この発明（請求項7）は、請求項6記載の画像処理方法において、上記演算負荷の閾値と演算負荷の大きさとを比較結果に基づいて、上記画素精度の高い動きベクトルに基づいて行われる動き補償方法の種類を、演算負荷の大きい第1の動き補償方法と、演算負荷の小さい第2の動き補償方法との間で切り替えるとともに、上記演算負荷の閾値と演算負荷の大きさとを比較結果に基づいて、上記画素精度の低い動きベクトルに基づいて行われる動き補償方法の種類を、演算負荷の大きい第1の動き補償方法と、演算負荷の小さい第2の動き補償方法との間で切り替えるものである。

40 【0032】この発明（請求項8）は、請求項1記載の画像処理方法において、上記信号生成処理を、上記対象単位領域に対応する予測領域の位置を所定の画素精度でもって示す動きベクトルを求める動き予測処理と、該動きベクトルに基づいて予測領域に対応する画像信号を上記予測画像入力信号として求める動き補償処理とを含むものとし、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさとを比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償処理の方法として、それぞれ画素精度の異なる動きベクトルを用いる複数の動き補償方法の1つを選択するものである。

50 【0033】この発明（請求項9）に係る画像処理方法は、入力された画像符号化信号を、画面を区分する単位領域毎に復号化して画像復号化信号を出力するとともに、該画像復号化信号に基づいて、復号化処理の対象と

なる対象単位領域に対応する予測画像復号化信号を所定の動き補償方法に基づく演算により生成する信号生成処理を、所要の単位領域に対して行う画像復号化方法であって、上記画像符号化信号の復号化処理における演算負荷の大きさを検出し、該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記信号生成処理における動き補償方法を切り替えるものである。

【0034】この発明（請求項10）は、請求項9記載の画像処理方法において、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償方法を、必要となる演算処理量が多い第1の動き補償方法と、必要となる演算処理量が少ない第2の動き補償方法との間で切り替えるものである。

【0035】この発明（請求項11）は、請求項9記載の画像処理方法において、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償方法として、演算処理量が異なる複数の動き補償方法のうちから、検出した演算負荷の大きさに適した動き補償方法を選択するものである。

【0036】この発明（請求項12）は、請求項9記載の画像処理方法において、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償方法を、画素精度の高い動きベクトルに基づいて上記予測画像復号化信号を求める動き補償方法と、画素精度の低い動きベクトルに基づいて上記予測画像復号化信号を求める動き補償方法との間で切り替えるものである。

【0037】この発明（請求項13）は、請求項12記載の画像処理方法において、上記演算負荷の閾値と演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記画素精度の高い動きベクトルに基づいて行われる動き補償方法の種類を、演算負荷の大きい第1の動き補償方法と、演算負荷の小さい第2の動き補償方法との間で切り替えるとともに、上記演算負荷の閾値と演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記画素精度の低い動きベクトルに基づいて行われる動き補償方法の種類を、演算負荷の大きい第1の動き補償方法と、演算負荷の小さい第2の動き補償方法との間で切り替えるものである。

【0038】この発明（請求項14）に係る画像処理装置は、画像入力信号を、画面を区分する単位領域毎に符号化して画像符号化信号を出力する符号化処理部と、該画像符号化信号を復号化して得られる画像復号化信号に基づいて、符号化処理の対象となる対象単位領域に対応する予測画像入力信号を所定の予測方法に基づく演算により生成する信号生成処理を、所要の単位領域に対して

行う予測処理部とを有する画像符号化装置であって、上記予測処理部を、上記画像入力信号の符号化処理における演算負荷の大きさを検出する演算負荷検出手段を有し、該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記信号生成処理における予測方法を切り替える構成としたものである。

【0039】この発明（請求項15）は、請求項14記載の画像処理装置において、上記予測処理部を、符号化処理の対象となる被処理画面における対象単位領域に対応する画像入力信号と、符号化処理が施された前画面に対応する画像復号化信号とに基づいて、上記対象単位領域に対する予測画像入力信号を与える前画面における予測領域の位置を示す動きベクトルを出力する動き検出器と、該動き検出器から出力される対象単位領域の動きベクトルに基づいて上記予測画像入力信号を算出する動き補償器とを有する構成とし、上記動き検出器を、上記検出された演算負荷の大きさに応じて、画素精度の低い第1の動きベクトルと画素精度の高い第2の動きベクトルのいずれかを上記動きベクトルとして上記動き補償器に出力する構成としたものである。

【0040】この発明（請求項16）に係る画像処理装置は、入力された画像符号化信号を、画面を区分する単位領域毎に復号化して画像復号化信号を出力する復号化処理部と、該画像復号化信号に基づいて、復号化処理の対象となる対象単位領域に対応する予測画像復号化信号を所定の動き補償方法に基づく演算により生成する信号生成処理を、所要の単位領域に対して行う予測処理部とを有する画像復号化装置であって、上記予測処理部を、上記画像符号化信号の復号化処理における演算負荷の大きさを検出する演算負荷検出手段を備え、該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記信号生成処理における動き補償方法を切り替える構成としたものである。

【0041】この発明（請求項17）は、請求項16記載の画像処理装置において、上記予測処理部を、復号化処理の対象となる被処理画面より先に復号化処理が施された前画面における、上記対象単位領域に対応する予測画像復号化信号を与える予測領域の位置を示す動きベクトル情報に基づいて、上記予測画像復号化信号を生成する構成であって、上記対象単位領域の動きベクトル情報に基づいて、該対象単位領域に対応する予測画像復号化信号を算出する、演算処理量の少ない第1の動き補償処理と、該対象単位領域及びその周辺の単位領域の動きベクトル情報に基づいて該対象単位領域に対応する予測画像復号化信号を算出する、演算処理量の大きい第2の動き補償処理のうちの一方の処理を、上記検出された演算負荷の大きさに応じて選択して行う動き補償器を有する構成としたものである。

【0042】この発明（請求項18）に係るデータ記憶媒体は、コンピュータに画像符号化処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、画像

入力信号を、画面を区分する単位領域毎に符号化して画像符号化信号を出力するとともに、該画像符号化信号を復号化して得られる画像復号化信号に基づいて、符号化処理の対象となる対象単位領域に対応する予測画像入力信号を所定の予測方法に基づく演算により生成する信号生成処理を、所要の単位領域に対して行い、この際、上記画像入力信号の符号化処理における演算負荷の大きさを検出し、該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記信号生成処理における予測方法を切り替える画像符号化処理を、コンピュータが行うよう、上記プログラムを構成したものである。

【0043】この発明（請求項19）に係るデータ記憶媒体は、コンピュータに画像復号化処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、入力された画像符号化信号を、画面を区分する単位領域毎に復号化して画像復号化信号を出力するとともに、該画像復号化信号に基づいて、復号化処理の対象となる対象単位領域に対応する予測画像復号化信号を所定の動き補償方法に基づく演算により生成する信号生成処理を、所要の単位領域に対して行い、この際、上記画像符号化信号の復号化処理における演算負荷の大きさを検出し、該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記信号生成処理における動き補償方法を切り替える画像復号化処理を、コンピュータが行うよう、上記プログラムを構成したものである。

【0044】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図1から図11を用いて説明する。

実施の形態1. 図1は本発明の実施の形態1による画像処理装置である画像符号化装置を説明するためのブロック図である。この実施の形態1の画像符号化装置100は、画像入力信号として、MPEG1、2に準拠した1フレームに対応する画像信号だけでなく、MPEG4に準拠した1オブジェクト領域に対応する画像信号も処理可能な構成となっているが、いずれの画像信号についても基本的な処理は同一であるため、具体的な説明は、1フレームの画像信号の処理についてのみ行う。なお、MPEG4の場合は、1フレームに対応する画像信号の符号化処理と同様に、個々のオブジェクト領域に対応する画像信号の符号化処理が行われ、これらが合成されて1つのビットストリームとして出力される。

【0045】以下詳しく説明すると、上記画像符号化装置100は、画像入力信号Sgを受け、該画像入力信号Sgを、符号化処理の単位となるブロックに対応するよう分割して画像信号（以下、ブロック化画像信号ともいう。）Bgを出力するブロック化器101と、該ブロック化器101の出力Bgに基づいて、符号化処理の対象となる対象ブロックについて、どのようなモードの符号化処理を施すかを判定して、この判定結果に応じた制御信号Cs1、Cs2を出力するモード判定器105と、

該対象ブロックに対応するブロック化画像信号Bgを予測して、上記対象ブロックに対応する予測信号（予測画像入力信号）Pg1を所定の予測方法に基づく演算処理により生成する予測信号生成部（予測処理部）110とを有している。

【0046】また、上記画像符号化装置100は、上記対象ブロックの画像信号Bgとその予測信号Pg1との差分を差分信号Bg dとして出力する減算器106と、上記モード判定器105からの制御信号Cs1に基づいて、上記ブロック化器101の出力Bgと減算器106の出力Bg dの一方を選択する第1のスイッチ102と、該スイッチ102の出力を情報圧縮して画像圧縮信号Cgを出力する情報圧縮器103と、該情報圧縮器103の出力Cgに対して可変長符号化処理を施して画像符号化信号Egを出力する可変長符号化器（VLC）104とを有している。

【0047】ここで、上記情報圧縮器103は、対象ブロックの画像信号Bgあるいは差分信号Bg dに対して、周波数変換処理の一種であるDCT（離散コサイン変換）処理を施すDCT変換器と、該周波数変換により得られる周波数成分（DCT係数）を量子化して量子化係数を上記画像圧縮信号Cgとして出力する量子化器とから構成されている。なお、上記スイッチ102は、上記モード判定器105での判定の結果、対象ブロックの画像信号に対して画面内相関を利用したフレーム内符号化処理を施す場合には、ブロック化器101の出力Bgを選択し、上記判定の結果、対象ブロックの画像信号に対して画面間相関を利用したフレーム間符号化処理を施す場合には、減算器106の出力Bg dを選択するよう制御される。

【0048】また、上記予測信号生成部110は、上記情報圧縮器103の出力Cgを情報伸長して上記画像信号Bgあるいは差分信号Bg dを画像伸長信号LDとして出力する情報伸長器（DEC）112と、該画像伸長信号LDが該情報伸長された画像信号Bgである場合これをそのまま出力し、該画像伸長信号LDが上記情報伸長された差分信号Bg dである場合にはこれを予測信号Pg1と加算して出力する加算処理部111とを有している。

【0049】ここで、上記情報伸長器112は、上記情報圧縮器103の出力Cgを逆量子化する逆量子化器と、逆量子化された情報伸長器の出力Cgに対し、周波数領域のデータを空間領域のデータに変換する逆DCT処理を施して上記画像伸長信号LDを出力するIDCT器とから構成されている。また、上記加算処理部111は、上記モード判定器105からの制御信号Cs2により切替制御される第2のスイッチ111aと、該スイッチ111aの出力と上記情報伸長器112の出力LDとを加算する加算器111bとから構成されている。なお、上記スイッチ111aは、上記モード判定器105

での判定の結果、対象ブロックの画像信号をフレーム内符号化する場合には、開放された入力端子 T1 を選択し、上記判定の結果、対象ブロックの画像信号をフレーム間符号化する場合には、予測信号が入力される入力端子 T2 を選択するよう制御される。

【0050】また、上記予測信号生成部 110 は、上記加算器 111 b の出力 L R を被処理フレームの前のフレーム（前フレーム）に対する画像再生信号として格納するフレームメモリ 113 と、上記加算器 111 b の出力 L R を受け、1 フレームに対する符号化処理における演算負荷の大きさを判定する負荷判定器 114 と、上記負荷判定器 114 から出力される演算負荷の大きさを示す負荷信号 C p に基づく演算により、対象ブロックの画像信号 B g に対する予測信号を求める演算処理部 120 とを有している。

【0051】ここで、上記負荷判定器 114 は、例えば演算負荷の大きさを示す負荷の指標 R を、単位時間（1 フレーム）当たりの符号化処理における演算量であらわし、本画像符号化装置 100 の演算処理能力に対応した演算負荷の閾値 T H を、0.5 画素精度の動きベクトルを用いたオーバーラップ動き補償処理に必要とされる単位時間当たりの符号化処理における演算量とし、上記負荷の指標 R と閾値 T H を比較して処理能力が十分であるかを動き補償処理を行う度に判定する構成となっている。なお、上記負荷判定器 114 の構成は、上記のものに限らず、例えば、上記負荷判定器 114 は、フレームメモリ 113 などから 1 フレームの画像信号に対する局所復号化処理が終了したタイミングのみを受け、このタイミング間隔を演算量である負荷の指標 R に変換し、この負荷の指標 R を上記演算負荷の閾値 T H と比較して、処理能力の判定を行う構成としてもよい。この場合、加算器 111 b の出力 L R である局所復号化された画像信号を、上記負荷判定器 114 に送る必要がなくなり、該負荷判定器 114 へ送るデータ量を大きく削減することができる。

【0052】また、上記演算処理部 120 は、上記フレームメモリ 113 の出力 R g 1 と対象ブロックの画像信号 B g とに基づいて、対象ブロックの画像信号 B g との誤差が最も小さい画像信号を有する、前フレームにおける上記対象ブロックと同一サイズの領域（予測領域）を示す動き変位情報（動きベクトル）M V を求めて出力する動き検出器（M E）121 と、該動き検出器 121 からの動きベクトル M V に基づいて上記フレームメモリ 113 のアドレス A d d 1 を発生し、該アドレスに対応するメモリ領域の画像信号に所要の演算処理を施して上記予測信号 P g 1 を算出する動き補償器（M C）122 とを有している。

【0053】そして、この実施の形態 1 では、上記動き検出器 121 は、上記ブロック化器 101 の出力 B g 及びフレームメモリ 113 の出力 R g 1 を受け、上記負荷

信号 C p に応じた演算処理により、精度の低い第 1 の動きベクトル（1 画素精度の動きベクトル）あるいは精度の高い第 2 の動きベクトル（0.5 画素精度の動きベクトル）を求め、いずれかの動きベクトルを上記動き補償器 122 に出力する構成となっている。つまり、上記動き検出器 121 では、演算負荷が大きいときは、1 画素精度の動きベクトルを生成する第 1 の演算処理が行われ、一方、演算負荷が小さいときは、該第 1 の演算処理に加えて、該 1 画素精度の動きベクトルから、これより精度の高い 0.5 画素精度の動きベクトルを求める第 2 の演算処理が行われる。

【0054】また、この実施の形態 1 では、上記動き補償器 122 は、上記負荷判定器 114 からの負荷判定出力 C p に基づいて、上記動き検出器 121 から出力される動きベクトルに基づいて予測信号を求める動き補償処理を、通常の動き補償とオーバーラップ動き補償との間で切り替える構成となっている。つまり、上記動き補償器 122 では、演算負荷が大きいときは、演算処理量が少ない通常の動き補償処理が行われ、一方、演算負荷が小さいときは、演算処理量が多いが画質の向上を図ることができるオーバーラップ動き補償処理が行われるようになっている。

【0055】次に動作について説明する。図 2 (a) は本発明の実施の形態 1 による画像処理装置による画像信号の符号化処理を説明するためのフローチャートを示す。本画像符号化装置 100 に画像入力信号 S g が入力されると、ステップ S 0 にて前処理が行われる。すなわち、本画像符号化装置 100 に入力された画像入力信号 S g は、ブロック化器 101 にて、画像が表示される 1 画面（フレーム）を区分する、所定サイズのブロック領域に対応するようブロック化されて出力される。ここでは、上記画像入力信号 S g は、（8×8）個または（16×16）個のサンプルからなる矩形形状のブロック領域に対応するよう分割されるが、上記画像入力信号 S g は、任意の形状のブロック領域に対応するよう分割してもよい。

【0056】そして、上記モード判定器 105 では、各ブロックの画像信号（ブロック化画像信号）B g に基づいて、符号化処理モードの判定、例えば画面内相関を利用した画面内符号化処理、画面間相関を利用した画面間符号化処理などのいずれの符号化処理を施すかの判定が行われ、判定結果に対応した信号を制御信号 C s 1、C s 2 として出力する。

【0057】次に、ステップ S 1 にて予測信号の生成処理が行われる。つまり、上記予測信号生成部 110 の情報伸長器 112 では、画像圧縮信号 C g に対する伸長処理が行われ、画像伸長信号 L D が出力される。そして、フレーム間符号化処理を行う場合、この画像伸長信号 L D は上記加算器 111 b にて上記予測信号 P g 1 と加算され、該加算器 111 b からは画像再生信号 L R が上記

フレームメモリ 113 及び負荷判定器 114 に出力される。なお、フレーム内符号化処理を行う場合は、予測処理は行われない。

【0058】また、上記予測信号生成部 110 の演算処理部 120 には、上記対象ブロックの画像信号 Bg が入力されると同時に、フレームメモリ 113 からは伸長画像信号 LD が、符号化処理がすでに施された前フレームの画像信号として供給される。この演算処理部 120 では、上記負荷判定器 114 の判定出力 Cp に基づいて、予測信号を算出するための演算処理が行われる。具体的には、上記対象ブロックの画像信号 Bg が動き検出器 121 に入力されると同時に、フレームメモリ 113 から画像再生信号 Rgl が前フレームの画像信号として動き検出器 121 に読み出される。

【0059】この動き検出器 121 では、ブロックマッチングなどの方法により、対象ブロックの画像信号 Bg に対し誤差の最も小さい画像信号を有する、前フレームにおける領域が予測領域として検出され、該予測領域の位置を、被処理フレーム（現フレーム）における対象ブロックと同じ位置の前フレームにおける同位置ブロックを基準として示す動き変位情報（動きベクトル）MV が出力される。この動きベクトル MV は動き補償器 122 に送られ、該動き補償器 122 では、前フレームの予測領域に対応する画像信号から予測信号が生成される。なお、このとき上記対象ブロックに対する動きベクトル MV は可変長符号化器 104 に供給され、対応する可変長符号に変換される。ここでは、上記動き検出器 121 による動きベクトルの検出、及び動き補償器 122 による予測信号の算出は、上記負荷判定器 104 からの負荷判定出力 Cp に基づいて行われる。

【0060】以下詳述すると、図 2 (b) は上記予測信号の生成処理の流れをフローチャートにより示している。図 2 (b) に示すように、負荷判定ステップ S11 では、負荷判定器 114 により、その時点での演算負荷の大きさを表す負荷指標 R の判定が行われる。

【0061】この判定の結果、上記負荷指標 R が本画像符号化装置の演算処理能力から決まる閾値 TH より小さい場合は、ステップ S12 にて、演算処理量は大きい方が符号化効率を改善できる予測信号の生成処理が行われる。つまり、上記動き検出器 121 では、まず 1 画素精度の動きベクトルが求められ、さらにこの動きベクトルに基づいて 0.5 画素精度の動きベクトルが求められ、この 0.5 画素精度の動きベクトルが上記動き補償器 122 に出力される。また、該動き補償器 122 では、上記 0.5 画素動きベクトルに基づいて、複数の予測領域に対応する画像信号を、画素毎に設定されている所定の重み付け比率でもって合成して予測信号を生成するオーバーラップ動き補償が行われる。

【0062】一方、上記負荷判定の結果、負荷指標 R が上記閾値 TH に比べて大きい場合は、ステップ S13 に

て、演算負荷を削減した演算処理量の少ない予測信号の生成処理が行われる。つまり、上記動き検出器 121 では、0.5 画素精度の動きベクトルを求める処理が省略され、1 画素精度の動きベクトルが上記動き補償器 122 に出力され、上記動き補償器 122 では、この 1 画素精度の動きベクトルに基づいて、1 つの予測領域に対応する画像信号を予測信号として出力する通常の動き補償処理が行われる。その後、ステップ S2 にて、対象ブロックの画像信号 Bg あるいは差分信号 Bgd に対する圧縮符号化処理が行われる。

【0063】すなわち、上記モード判定器 105 の出力 Cs1 に基づいて、上記第 1 のスイッチ 102 が切替制御される。ブロック化画像信号 Bg が画面内符号化モードで符号化される場合は、該画像信号 Bg は該スイッチ 102 を介して情報圧縮器 103 に出力される。この情報圧縮器 103 における圧縮処理は、DCT 器による周波数変換および量子化器による量子化によって行われるが、上記圧縮処理には、サブバンド変換やベクトル量子化などの方法を用いてもよい。ここでは、量子化された画像信号 Cg が可変長符号化器 104 に供給されて可変長符号化される。

【0064】一方、ブロック化画像信号 Bg が画面間符号化モードで符号化される場合は、該画像信号 Bg から予測信号 Pgl を引き算する減算器 106 の出力（差分信号）Bgd が、該スイッチ 102 を介して情報圧縮器 103 に出力される。この情報圧縮器 103 における上記差分信号 Bgd の圧縮処理は、上記画像信号 Bg と同様に行われる。

【0065】このように本実施の形態 1 では、負荷判定器 114 により符号化処理における演算負荷の大きさ（指標）R を判定し、演算負荷の指標 R が本画像符号化装置 100 の演算処理能力に対応した閾値 TH に比べて小さい場合は、演算処理量が大きい方が符号化効率のよい予測信号の生成処理を行い、一方、演算負荷の指標 R が上記演算処理能力に対応した閾値 TH に比べて大きい場合は、上記予測信号の生成処理に比べて演算処理量の少ない通常の予測信号の生成処理を行うようにしたので、符号化効率のよい予測信号生成処理を、復号化側にて実時間処理により再生される映像への、演算処理能力の不足に起因する悪影響を抑えつつ行うことができ、これにより符号化効率がよく、しかも再生画像の画質劣化を低減した符号化処理を実現することができる。

【0066】例えば、オーバーラップ動き補償に代えて通常の動き補償を行った場合、画像符号化装置の中央演算処理装置に対して入出力される画素値としてのデータ量が 1/3 に削減されることとなり、また、オーバーラップ動き補償での重み付け処理における乗算処理や周辺ブロックの動きベクトルに基づくアドレスの発生処理等の演算処理が削減される。

【0067】なお、上記実施の形態 1 では、上記負荷の

10

20

30

40

50

指標Rを符号化処理における演算量としているが、上記
負荷の指標Rは、予め定めた演算を処理するのに必要な
時間としてもよい。

【0068】また、上記実施の形態1では、負荷の判定
を個々のブロックに対応した動き予測処理（動きベクト
ルの検出）を行う度に実施する場合について示したが、
負荷の判定は必ずしも動きベクトルの検出を行う毎に実
施する必要はなく、例えば、負荷の判定は、符号化処理
の開始時に一度実施して、以降は同じ判定結果を用いる
ようにしてもよく、また、フレーム毎に周期的に行うよ
うにしてもよい。

【0069】さらに、上記実施の形態1では、演算負荷
の大きさに応じて、動き検出器121及び動き補償器1
22の両方にて、演算処理を切り替える構成としている
が、演算負荷に応じた演算処理の切替は、動き検出器1
21及び動き補償器122のいずれか一方で行うように
してもよい。例えば、動き検出器121における画素精
度の切替、つまり1画素精度の動きベクトルと0.5画
素精度の動きベクトルの両方を生成する処理と、1画素
精度の動きベクトルのみ生成する処理とを切り換える処
理のみ行うようにしてもよく、あるいは動き補償器12
2における通常の動き補償処理とオーバーラップ動き補
償との切替のみ行うようにしてもよい。さらには、動き
補償器122における通常の動き補償処理として、画素
精度が異なる動きベクトルに基づく複数の動き補償処理
のうちの1つを選択して行うようにしてもよい。

【0070】また、上記実施の形態1では、動きベクト
ルの生成処理は階層的な演算処理により実現しており、
つまり0.5画素精度の動きベクトルの生成処理は、1
画素精度の動きベクトルを生成する基本的な第1の演算
処理に加えて付加的な第2の演算処理を行うことにより
実現しており、画素精度の切り替えは、上記付加的な演
算処理を行うか否かにより行われているが、動きベクト
ルの生成処理は上記のような階層的な演算処理により実
現されるものに限らない。例えば、動きベクトルの生成
を行うモジュールとして、1画素精度の動きベクトルを
生成するための演算処理を行う第1のモジュールと、
0.5画素精度の動きベクトルを生成するための演算処
理を行う第2のモジュールとを備え、これらのモジュー
ルを切り替えることにより、画素精度の切り替えを行う
ようにしてもよい。

【0071】さらに、画素精度の切替は、0.5画素精
度と1画素精度の切替に限るものではなく、0.5画素
精度と2画素精度の切替、あるいは1画素精度と2画素
精度の切替であってもよく、さらには、0.5画素精
度、1画素精度、及び2画素精度のうちの1つを演算負
荷に応じて選択するものであってもよい。また、画素精
度としては、上記のものに限らず、0.25画素精度や
0.125画素精度といった非常に精度の高いものも用
いることが可能である。

【0072】またさらに、上記実施の形態1では、負荷
指標が閾値より大きいときには、0.5画素精度の動き
ベクトルの生成処理を省略し、かつオーバーラップ動き
補償を通常の動き補償に変更するものを例に挙げたが、
予測方法（予測信号の生成処理）を演算処理量の少ない
予測方法に変更する仕方は、双方向予測やインターレー
ス予測を順方向予測やフレーム予測に変更するものであ
ってもよい。

【0073】また、処理のプロセスが同一であるオーバ
ーラップ動き補償であっても、実装方法の異なる場合、
処理速度が異なったものとなるので、オーバーラップ動
き補償処理を、実装方法の異なるもの間で切り替える
ようにしてもよい。個々の実装方法は、CPUによるど
のような処理対象（メモリとのアクセスや加減算等の演
算）に対して最適化されているかによって異なっており、
例えば、メモリとのアクセスに対して最適化された
実装方法と、演算処理に対して最適化された実装方法と
は異なる実装方法である。

【0074】具体的には、オーバーラップ動き補償を行
うためのソフトウェアにおけるメモリ空間に、画像デー
タを格納するための複数のデータメモリを実装した第1
の実装方法と、これよりデータメモリの数の少ない第2
の実装方法との間で、処理を切り替えて行うようにでき
る。この場合、第1の実装方法では、第2の実装方法に
比べて、処理プロセスで使用するメモリ空間が小さいた
め、処理速度が落ちる反面、データメモリとの間でのデ
ータアクセスは高速で行うことができ、オーバーラップ
動き補償処理の状況によって、上記第1、第2の実装方
法を使い分けることは、動き補償処理全体としての処理
速度の向上につながる。

【0075】また、上記実施の形態1における演算負荷
の削減は、符号化処理における演算精度を落とすこと
による演算の高速化によっても可能であり、また、メモリ
の個数やCPUに対してアクセスされるデータ量に演算
速度が依存した高速な演算アルゴリズムを実装すること
による演算の高速化によっても負荷の削減が可能であ
り、演算精度や演算アルゴリズムの切替により、予測信
号の生成処理における演算負荷を変更することも可能で
ある。

【0076】さらに、上記動き検出器あるいは動き補償
器での処理の切替は、実施の形態1のように演算処理量
の多い処理と演算処理量の少ない処理の一方を選択する
ものに限らず、演算処理量の異なる3つ以上の複数の演
算処理のうちの1つを選択するようにしてもよく、以下
このような構成例を実施の形態1の変形例1として説明
する。

【0077】実施の形態1の変形例1、この実施の形態
1の変形例1は、演算処理部120を、動き検出器12
1では、演算負荷の大きさに応じて演算処理量の異なる
3つ以上の複数の演算処理のうちの1つが選択され、動

き補償器 122 では、演算負荷の大きさに拘わらず、演算処理の切替が行われないよう構成したものである。

【0078】簡単に説明すると、この変形例では、上記負荷判定器 114 を、演算負荷の指標としての第 1 閾値 $TH1$ とこれより大きい第 2 閾値 $TH2$ に基づいて、演算負荷が上記第 1 閾値 $TH1$ 以下の値であるか、該両閾値の間の値であるか、第 2 閾値 $TH2$ 以上の値であるかを判定する構成としている。また、上記動き検出器 121 を、上記負荷判定器 114 での判定結果に基づいて、対象ブロックに対する予測領域を示す動き変位情報として、精度の低い 2 画素精度の動きベクトル、精度の高い 0.5 画素精度の動きベクトル、及び中間的な精度の 1 画素精度の動きベクトルのうちのいずれかの動きベクトルを生成する構成としている。さらに、動き補償器 122 を、演算負荷の大きさに拘わらず 1 画素精度の動きベクトルによる通常の動き補償処理が行われるよう構成としている。

【0079】次に動作について簡単に説明する。図 3 (a) は上記実施の形態 1 の変形例 1 における演算処理部での処理のフローを示している。この実施の形態 1 の変形例 1 では、上記動き検出器 121 による動きベクトルの検出が上記負荷判定器 104 からの負荷判定出力 Cp に基づいて行われ、かつ動き補償器 122 による予測信号の算出は、該負荷判定出力 Cp に拘わらず所定の方法（動き補償方法）により行われる。

【0080】以下詳述すると、図 3 (a) に示すように、負荷判定ステップ $S11a$ では、負荷判定器 114 により、その時点での演算負荷の大きさを表す負荷指標 R が第 1 閾値 $TH1$ より小さいか否かの判定が行われる。この判定の結果、上記負荷指標 R が本画像符号化装置の演算処理能力に基づいて決まる第 1 閾値 $TH1$ より小さい場合は、上記動き検出器 121 では、0.5 画素精度の動きベクトルが生成される（ステップ $S13a$ ）。一方、負荷判定ステップ $S11a$ での判定の結果、上記負荷指標 R が第 1 閾値 $TH1$ 以上である場合は、ステップ $S12a$ にて、上記負荷指標 R が本画像符号化装置の演算処理能力に基づいて決まる第 2 閾値 $TH2$ より大きい

か否かの判定が行われる。【0081】このステップ $S12a$ での判定の結果、上記負荷指標 R が第 2 閾値 $TH2$ より大きくない場合は、上記動き検出器 121 では、1 画素精度の動きベクトルが生成され（ステップ $S14a$ ）、上記負荷指標 R が第 2 閾値 $TH2$ より大きい場合は、上記動き検出器 121 では、2 画素精度の動きベクトルが生成される（ステップ $S15a$ ）。

【0082】そして、上記動き補償器 122 では、0.5 画素精度、1 画素精度、2 画素精度のいずれかの動きベクトルに基づいて、1 つの予測領域に対応する画像信号を予測信号として出力する所定の動き補償処理が行われる。このような構成の実施の形態 1 の変形例 1 では、

実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の第 1、第 2 閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、0.5 画素精度、1 画素精度、2 画素精度のうちから所定の画素精度の動きベクトルを生成するようにしたので、符号化側での演算処理量の切替をきめ細かく行うことができる。

【0083】実施の形態 1 の変形例 2、この実施の形態 1 の変形例 2 は、演算処理部 120 を、動き検出器 121 では、実施の形態 1 と同様、演算処理量の異なる 2 つの演算処理のうちの 1 つが選択され、動き補償器 122 では、演算負荷の大きさに応じて、演算負荷量の異なる 4 つの演算処理のうちの 1 つが選択されるよう構成したものである。

【0084】簡単に説明すると、この変形例 2 では、上記負荷判定器 114 を、演算負荷の指標である第 1、第 2、第 3 の閾値 THs 、 THm 、 THb ($THs < THm < THb$) に基づいて、演算負荷が上記第 1 の閾値より小さい値であるか、該第 1 の閾値以上かつ第 2 の閾値未満の値であるか、第 2 閾値以上かつ第 3 閾値未満の値であるか、第 3 の閾値以上の値であるかを判定する構成としている。

【0085】また、上記動き検出器 121 は、上記負荷判定器 114 での判定結果に基づいて、演算負荷が第 3 閾値 THb 以上の値であるとき、対象ブロックに対する予測領域を示す動き変位情報として、精度の低い 1 画素精度の動きベクトルを生成し、演算負荷が第 3 閾値 THb の値より小さいとき、対象ブロックに対する予測領域を示す動き変位情報として、精度の高い 0.5 画素精度の動きベクトルを生成する構成としている。

【0086】そして、動き補償器 122 は、演算負荷が上記第 1 閾値 THs より小さいとき、0.5 画素精度の動きベクトルに基づいてオーバーラップ動き補償を行い、演算負荷が上記第 1 閾値 THs 以上かつ第 2 閾値 THm 未満であるとき、1 画素精度の動きベクトルに基づいてオーバーラップ動き補償を行い、演算負荷が上記第 2 閾値 THm 以上かつ第 3 閾値 THb 未満であるとき、0.5 画素精度の動きベクトルに基づいて通常の動き補償を行い、演算負荷が上記第 3 閾値 THb 以上であるとき、1 画素精度の動きベクトルに基づいて通常の動き補償を行う構成となっている。

【0087】次に動作について簡単に説明する。図 3 (b) は上記実施の形態 1 の変形例 2 における演算処理部での処理のフローを示している。この実施の形態 1 の変形例 2 では、上記動き検出器 121 における動き予測処理（動きベクトルの検出）は、上記負荷判定器 114 からの負荷判定出力 Cp に基づいて演算負荷の大きい処理と演算負荷の小さい処理の間で切替られ、動き補償器 122 による動き補償処理（予測信号の算出）は、該負荷判定出力 Cp に応じて、演算負荷の異なる 4 つの動き補償処理のうちの 1 つが選択される。以下詳述すると、図

3 (b) に示すように、負荷判定ステップ S 11 b では、負荷判定器 114 により、その時点での演算負荷の大きさを表す負荷指標 R が第 2 閾値 T H m より小さいか否かの判定が行われる。

【0088】この判定の結果、上記負荷指標 R が上記第 2 閾値 T H m より小さい場合は、ステップ S 12 b にて、上記負荷指標 R が上記第 1 閾値 T H s ($T H s < T H m$) より小さいか否かの判定が行われる。一方、負荷判定ステップ S 11 b での判定の結果、上記負荷指標 R が第 2 閾値 T H m 以上である場合は、ステップ S 13 b

にて、上記負荷指標 R が上記第 3 閾値 T H b ($T H b > T H m$) より小さいか否かの判定が行われる。

【0089】上記負荷判定ステップ S 12 b での判定の結果、上記負荷指標 R が第 1 閾値 T H s より小さい場合は、上記動き検出器 121 では、1 画素精度の動きベクトルとともに 0.5 画素精度の動きベクトルが生成され、動き補償器 122 では、0.5 画素精度の動きベクトルに基づいてオーバーラップ動き補償処理が行われる (ステップ S 14 b)。

【0090】上記負荷判定ステップ S 12 b での判定の結果、上記負荷指標 R が第 1 閾値 T H s 以上である場合は、上記動き検出器 121 では、1 画素精度の動きベクトルとともに 0.5 画素精度の動きベクトルが生成され、動き補償器 122 では、1 画素精度の動きベクトルに基づいてオーバーラップ動き補償処理が行われる (ステップ S 15 b)。

【0091】上記負荷判定ステップ S 13 b での判定の結果、上記負荷指標 R が第 3 閾値 T H b より小さい場合は、上記動き検出器 121 では、1 画素精度の動きベクトルとともに 0.5 画素精度の動きベクトルが生成され、動き補償器 122 では、0.5 画素精度の動きベクトルに基づいて、通常の補償処理が行われる (ステップ S 16 b)。

【0092】上記負荷判定ステップ S 13 b での判定の結果、上記負荷指標 R が第 3 閾値 T H b 以上である場合は、上記動き検出器 121 では、1 画素精度の動きベクトルのみが生成され、動き補償器 122 では、1 画素精度の動きベクトルに基づいて通常の動き補償処理が行われる (ステップ S 17 b)。

【0093】このような構成の実施の形態 1 の変形例 2 では、実時間で上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の第 1 ~ 第 3 の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、動き検出器での画素精度の切替、及び動き補償器での動き補償の種類の切替を行うようにしたので、符号化側の演算処理量を徐々に変化させることができ、しかも演算処理量の可変範囲を広くすることができる。

【0094】実施の形態 2。図 4 は本発明の実施の形態 2 による画像復号化装置を説明するためのブロックである。この実施の形態 2 の画像復号化装置 200 は、上記

実施の形態 1 の画像符号化装置 100 に対応したものであり、入力される画像符号化信号として、MPEG1、2 に準拠した 1 フレームに対応する画像符号化信号だけでなく、MPEG4 に準拠した 1 オブジェクト領域に対応する画像符号化信号も処理可能な構成となっているが、いずれの画像符号化信号についても基本的な復号化処理は同一であるため、具体的な説明は、1 フレーム対応の画像符号化信号の処理についてのみ行う。なお、MPEG4 の場合は、1 フレームに対応する画像符号化信号の復号化処理と同様に、個々のオブジェクト領域に対応する画像符号化信号の復号化処理が行われ、これらが合成されて 1 つの画面に対応する画像再生信号が得られる。

【0095】以下詳しく説明すると、上記画像復号化装置 200 は、復号化処理の対象となる対象領域 (対象ブロック) に対応する符号化信号 (画像符号化信号あるいは差分符号化信号) E g を受け、該符号化信号 E g を解析して可変長復号化するデータ解析器 201 と、該データ解析器 201 の出力 A E g に対して伸長処理を施して画像伸長信号 D E g を出力する情報伸長器 (DEC) 202 と、該情報伸長器 202 の出力 D E g と、対象ブロックに対応する予測信号 P g 2 あるいは基準信号 (0 レベル) とを加算する加算器 203 と、該加算器 203 の出力 P E g である各ブロックに対応する画像再生信号を統合して走査線構造の画像出力信号 R E g を出力する逆ブロック化器 204 と、所定のブロックに対応する予測信号 P g 2 を生成する予測信号生成部 210 を有している。

【0096】ここで、上記情報伸長器 202 は、上記データ解析器 201 の出力 A E g に逆量子化処理を施す逆量子化器と、該逆量子化器の出力に対して逆周波数変換処理の一種である IDCT (逆離散コサイン変換) 処理を施して画像伸長信号 D E g を出力する IDCT 変換器とから構成されている。

【0097】上記予測信号生成部 210 は、上記加算器 203 の出力 P E g を画像再生信号として格納するフレームメモリ 211 と、上記加算器 203 の出力 P E g を受け、復号化処理における演算負荷の大きさを判定する負荷判定器 213 とを有している。

【0098】ここで、上記負荷判定器 213 は、上記実施の形態 1 の負荷判定器 114 と同様な構成となっている。つまり該負荷判定器 213 は、例えば演算負荷の大きさを示す負荷の指標 R を、単位時間 (1 フレーム) 当たりの復号化処理における演算量であらわし、本画像復号化装置 200 の演算処理能力に対応した演算負荷の閾値 T H を、0.5 画素精度の動きベクトルを用いたオーバーラップ動き補償処理に必要とされる単位時間当たりの復号化処理における演算量とし、上記負荷の指標 R と閾値 T H を比較して処理能力が十分であるか否かを動き補償処理を行う度に判定する構成となっている。なお、

上記負荷判定器213の構成は、上記のものに限らず、例えば、上記負荷判定器213は、フレームメモリ211などから1フレームの画像信号に対する復号化処理が終了したタイミングのみを受け、このタイミング間隔を演算量である負荷の指標Rに変換し、この負荷の指標Rを上記演算負荷の閾値THと比較して、処理能力の判定を行う構成としてもよい。この場合、加算器203の出力PEgである画像復号化信号を、上記負荷判定器213に送る必要がなくなり、該負荷判定器213へ送るデータ量を大きく削減することができる。

【0099】また、上記予測信号生成部210は、上記データ解析器201にて復号化された対象ブロックに対応する動きベクトルMVに基づいて、上記フレームメモリ211のアドレスAdd2を生成し、該アドレスAdd2により上記フレームメモリ211から、対象ブロックの画像再生信号との誤差が最も小さい画像再生信号を持つ、前フレームにおける領域（予測領域）に対応する画像再生信号を検出し、該画像再生信号に基づいて予測信号Pg2を算出する動き補償器212を有し、該予測信号Pg2が、上記データ解析器201からの制御信号ACsにより制御されるスイッチ214を介して、上記加算器203に出力されるようになっている。このスイッチ214は、上記制御信号ACsにより、上記予測信号Pg2が入力される入力端子11と、開放された入力端子12の一方を選択する。なお、このスイッチ214が開放入力端子12を選択した場合には、スイッチ214の出力として上記基準信号が上記加算器203に与えられる。ここでは基準信号は0レベルの信号としている。

【0100】そして、この実施の形態2では、上記動き補償器212は、上記負荷判定器213からの負荷判定出力Chに基づいて、上記データ解析器201から出力される動きベクトルMVに基づいて、対象ブロックの画像復号化信号に対する予測信号を求める動き補償処理を、通常の動き補償とオーバーラップ動き補償との間で切り替える構成となっている。つまり、上記動き補償器212では、演算負荷が大きいときは、1画素精度の動きベクトルについてはその値を用いて、0.5画素精度の動きベクトルについてはその値を丸めた、1画素精度の動きベクトルに相当するベクトル値を用いて、演算処理量が少ない通常の動き補償処理が行われ、一方、演算負荷が小さいときは、1画素精度の動きベクトルあるいは0.5画素精度の動きベクトルの値をそのまま用いて、演算処理量が多いが画質の向上を図ることができるオーバーラップ動き補償処理が行われるようになっている。

【0101】次に動作について説明する。図5(a)は本発明の実施の形態2による画像処理装置による画像信号の復号化処理を説明するためのフローチャートである。まず、ステップS3にて画像復号化処理が行われる。す

なわち、本画像処理装置200に入力された符号化信号（画像符号化信号あるいは差分符号化信号）Egは、データ解析器201にてそのデータ解析が行われ、可変長復号化された符号化信号が上記情報伸長器202に出力される。またこのとき、上記データ解析器201からは、復号化処理の対象となる対象ブロックの動きベクトルMVが予測信号生成部210の動き補償器212に出力され、また対象ブロックの符号化モードに対応した制御信号ACsが予測信号生成部210のスイッチ214に供給される。

【0102】上記情報伸長器202では、可変長復号化された画像符号化信号に対して伸長処理が施され、画像信号あるいは差分信号が伸長信号DEgとして復元される。具体的には、上記情報伸長器202では、上記可変長復号化された画像符号化信号は、逆量子化器にて逆量子化処理が施され、さらに逆離散コサイン変換器にて、周波数領域の信号を空間領域の信号に変換する逆周波数変換処理が施される。

【0103】次にステップS4にて動き補償処理が行われる。上記動き補償器212では、上記動きベクトルMVからフレームメモリ211をアクセスするためのアドレスAdd2が生成され、フレームメモリ211に格納されている前フレームの画像再生信号から、対象ブロックに対応する予測信号Pg2が読み出される。この動き補償器212での予測信号の生成は、演算負荷の大きさに対応した制御信号Chに基づいて行われる。

【0104】上記モード信号ACsが画面間符号化モードを示す場合、上記スイッチ214が予測信号の入力端子11を選択することとなり、上記読み出された予測信号Pg2と、上記情報伸長器202の出力DEgとが加算器203に入力され、該加算器203からは、これらの信号の加算値として、画像復号化信号PEgが出力される。一方上記モード信号ACsが画面内符号化モードを示す場合、上記スイッチ214が開放入力端子12を選択することとなり、上記情報伸長器202の出力DEgがそのまま加算器203を介して逆ブロック化器204に出力される。

【0105】そして上記加算器203の出力PEgは上記逆ブロック化器204に供給され、該逆ブロック化器204にて統合されて走査線構造の画像出力信号REGに変換される。このとき上記加算器203の出力である画像再生信号PEgは、上記フレームメモリ211及び負荷判定器213に出力され、負荷判定器213では、復号化処理における演算処理量が判定され、判定結果に対応した制御信号Chが上記動き補償器212に出力される。

【0106】以下、上記動き補償器212における動き補償処理について詳しく説明する。図5(b)は上記動き補償処理を示すフローチャートである。負荷判定ステップS41では、負荷判定器213により負荷指標Rの判

定が行われる。その結果、演算負荷の指標Rが本画像復号化装置200の処理能力に対応する閾値THに比べて小さい場合は、ステップS42にて、データ解析器201からの動きベクトル(0.5画素精度あるいは1画素精度の動きベクトル)に基づいて、演算処理量が多いが符号化効率のよいオーバーラップ動き補償処理が行われる。一方、演算負荷の指標Rが上記THに比べて大きい場合は、ステップS43にて、上記オーバーラップ動き補償処理に比べて演算処理量の少ない通常の動き補償処理が行われる。このとき、データ解析器201からの動きベクトルが0.5画素精度の動きベクトルである場合は、その値がまるめられて、1画素精度の動きベクトルに相当するベクトル値が用いられる。

【0107】このように本実施の形態2では、画像符号化信号の復号化処理の際、演算負荷量が本画像復号化装置200の演算処理能力に対応した負荷閾値より大きい場合には、再生画像の画質向上に有効なオーバーラップ動き補償処理に代えて、これより演算処理量の少ない通常の動き補償処理を行うようにしたので、画像符号化信号の実時間での復号化処理を行う際に、演算負荷の状況によって動き補償処理が切り換わることとなり、演算処理能力不足による再生画像への悪影響を回避することができる。

【0108】具体的には、従来の復号化方法では、符号化時に選択した動き補償処理に対応した動き補償処理により予測信号を生成するようにしているのに対し、本実施の形態2では、復号化処理の際に演算処理能力が不足する場合には、符号化時に選択した動き補償処理に対応した動き補償処理を行わずに、これとは異なる演算負荷を削減した動き補償処理を行う。例えば、符号化時にオーバーラップ動き補償処理を行っている場合は、復号化の際には演算負荷に応じて、オーバーラップ動き補償処理に代えて演算処理量が少ない通常の動き補償処理を行う。

【0109】このため、本実施の形態2では、従来の画像復号化処理では演算処理能力が不足して、実時間復号化処理により得られる映像が大きく劣化するような場合でも、処理能力に応じた動き補償を行うことができ、演算処理能力の不足に起因する実時間復号化処理による映像への悪影響を抑制することができる。

【0110】なお、上記実施の形態2では、負荷指標が閾値より大きいときにはオーバーラップ動き補償を通常の動き補償に変更するものを例に挙げたが、これは、上記実施の形態1と同様、双方向予測やインターレース予測に対応した動き補償処理を、順方向予測やフレーム予測に対応した動き補償処理に変更するものであってもよい。

【0111】さらに、上記動き補償器での動き補償処理の切替は、上記実施の形態2のように、動き補償器にて画素精度の切替と動き補償処理の種類の切替を連動して

行うものに限らず、種々の切替方法が考えられ、以下上記実施の形態2のとは異なる切替方法について説明する。

【0112】実施の形態2の変形例1. この実施の形態2の変形例1は、上記実施の形態2における予測信号生成部210を、動き補償器212では、データ解析器201にて得られる動きベクトルが0.5画素精度であるか1画素精度であるかに拘わらず、動きベクトルとしては1画素精度の動きベクトルを用い、オーバーラップ動き補償と通常の動き補償の切替が行われるようにしたものである。

【0113】つまり、この変形例では、上記動き補償器212を、上記負荷判定器213での判定結果を受け、演算負荷Rが本画像復号化装置の演算処理能力に基づいて決まる閾値THより小さい場合には、1画素精度の動きベクトルによるオーバーラップ動き補償処理を行い、演算負荷Rが負荷閾値THより大きい場合には、1画素精度の動きベクトルによる通常の動き補償処理を行う構成としている。なお、この変形例においても、データ解析器201にて得られる動きベクトルが0.5画素精度である場合には、この値をまるめて1画素精度の動きベクトルを生成するようにしている。

【0114】なお、この実施の形態2の変形例1による動き補償処理では、符号化側から1画素精度の動きベクトルが送られている場合は、この1画素精度の動きベクトルをそのまま用いるが、符号化側から0.5画素精度の動きベクトルが送られている場合は、0.5画素精度の動きベクトルの値をまるめて1画素精度の動きベクトルを生成する。

【0115】次に動作について簡単に説明する。図6(a)は上記実施の形態2の変形例1における演算処理部での処理のフローを示している。この実施の形態2の変形例1では、上記動き補償器212による動き補償処理(予測信号の算出)は、上記負荷判定器213からの負荷判定出力Chに基づいて、オーバーラップ動き補償と、負荷を削減した通常の動き補償との間で切替られる。

【0116】以下簡単に説明すると、図6(a)に示すように、負荷判定ステップS41aでは、負荷判定器213により、その時点での演算負荷の大きさを表す負荷指標Rが、本画像復号化装置の演算処理能力に基づいて決まる閾値THより小さいか否かの判定が行われる。

【0117】この判定の結果、上記負荷指標Rが上記閾値THより小さい場合は、上記動き補償器212では、1画素精度の動きベクトルに基づいてオーバーラップ動き補償が行われて、予測信号が生成される(ステップS42a)。一方、負荷判定ステップS41aでの判定の結果、上記負荷指標Rが上記閾値TH以上である場合は、1画素精度の動きベクトルに基づいて、負荷が削減された通常の動き補償(負荷削減動き補償)が行われ

て、予測信号が生成される（ステップS43a）。

【0118】このように本実施の形態2の変形例1では、負荷判定器213からの負荷判定出力Chに基づいて、動き補償器212での動き補償を、1画素精度の動きベクトルに基づくオーバーラップ動き補償と、1画素精度の動きベクトルに基づく負荷削減動き補償との間で切替えるので、画素精度の切替は行われず、動き補償処理の種類のみが切替えられることとなり、このため比較的簡単な回路構成により、演算負荷の増大による再生画像の画質劣化を抑制することができる。

【0119】実施の形態2の変形例2。この実施の形態2の変形例2は、上記実施の形態2における予測信号生成部210を、動き補償器212では、オーバーラップ動き補償と、これに比べて演算負荷の小さい通常の動き補償（負荷削減動き補償）の切替は行わず、画素精度の切替、つまり1画素精度の動きベクトルに基づく通常の動き補償と、0.5画素精度の動きベクトルに基づく通常の動き補償とを切り換えるようにしたものである。

【0120】つまり、この変形例では、上記動き補償器212は、上記負荷判定器213からの負荷判定出力Chを受け、演算負荷が、本画像復号化装置の演算処理能力に基づいて決まる閾値THより小さい場合には、0.5画素精度の動きベクトルに基づいて通常の動き補償処理を行い、演算負荷が上記閾値THより大きい場合には、1画素精度の動きベクトルに基づいて通常の動き補償処理を行う構成としている。

【0121】なお、この実施の形態2の変形例2による動き補償処理では、符号化側から0.5画素精度の動きベクトルが送られている場合のみ、上記のような画素精度の切り替えを行い、符号化側から1画素精度の動きベクトルが送られている場合は、上記のような画素精度の切替を行わないようにしている。

【0122】次に作用効果について説明する。図6(b)は上記実施の形態2の変形例2における予測信号生成部での処理のフローを示している。この実施の形態2の変形例2では、上記動き補償器212による動き補償処理（予測信号の算出）は、上記負荷判定器213からの負荷判定出力Chに基づいて、0.5画素精度の動きベクトルに基づく通常の動き補償と、1画素精度の動きベクトルに基づく通常の動き補償との間で切替られる。

【0123】簡単に説明すると、図6(b)に示すように、負荷判定ステップS41bでは、負荷判定器213により、その時点での演算負荷の大きさを表す負荷指標Rが、本画像復号化装置の演算処理能力に基づいて決まる閾値THより小さいか否かの判定が行われる。

【0124】この判定の結果、上記負荷指標Rが上記閾値THより小さい場合は、上記動き補償器212では、0.5画素精度の動きベクトルに基づいて通常の動き補償が行われて、予測信号が生成される（ステップS42b）。一方、負荷判定ステップS41bでの判定の結

果、上記負荷指標Rが上記閾値TH以上である場合は、1画素精度の動きベクトルに基づいて通常の動き補償が行われて、予測信号が生成される（ステップS43b）。

【0125】このように本実施の形態2の変形例2では、負荷判定器213からの負荷判定出力Chに基づいて、動き補償器212での動き補償を、0.5画素精度の動きベクトルに基づく通常の動き補償と、1画素精度の動きベクトルに基づく通常の動き補償との間で切替えるので、動き補償の種類は行われず、画素精度の切替のみが行われることとなり、このため非常に簡単な回路構成により、演算負荷の増大による再生画像の画質劣化を抑制することができる。

【0126】なお、この実施の形態2の変形例2による動き補償処理では、符号化側から0.5画素精度の動きベクトルが送られている場合のみ、上記のような画素精度の切り替えを行い、符号化側から1画素精度の動きベクトルが送られている場合は、上記のような画素精度の切替を行わないようにしているが、動き補償処理における画素精度の切り替えはこれに限るものではない。

【0127】例えば、符号化側から0.5画素精度の動きベクトルが送られている場合も1画素精度の動きベクトルが送られている場合もともに、上記のような画素精度の切り替えを行うようにしてもよい。

【0128】具体的には、符号化側から0.5画素精度の動きベクトルが送られている場合は、1画素精度の動き補償では、0.5画素精度の動きベクトルの値をまるめて得られる1画素精度の動きベクトルを用い、0.5画素精度の動き補償では、0.5画素精度の動きベクトルをそのまま用いる。一方、符号化側から1画素精度の動きベクトルが送られている場合は、1画素精度の動き補償では、この1画素精度の動きベクトルをそのまま用い、0.5画素精度の動き補償では、上記1画素精度の動きベクトルに基づいて生成した0.5画素精度の動きベクトルを用いる。

【0129】さらに、各画素精度の動き補償は階層的な演算処理により実現しても、あるいは各画素精度に対応した演算モジュールによる演算処理により実現してもよい。例えば、0.5画素精度の動き補償処理は、1画素精度の動き補償を行うための基本的な第1の演算処理に加えて付加的な第2の演算処理を行うことにより実現し、画素精度の切り替えは、上記付加的な演算処理を行うか否かにより行うようにしてもよい。また、動き補償のための演算処理を行うモジュールとして、0.5画素精度の動き補償を行う第1のモジュールと、1画素精度の動き補償を行う第2のモジュールとを備え、これらのモジュールを切り替えることにより、各画素精度の動き補償の切り替えを行うようにしてもよい。

【0130】また、画素精度の切替は、0.5画素精度と1画素精度の切替に限るものではなく、0.5画素精

10

20

30

40

50

度と2画素精度の切替、あるいは1画素精度と2画素精度の切替であってもよく、さらには、0.5画素精度、1画素精度、及び2画素精度のうちの1つを演算負荷に応じて選択するものであってもよい。また、画素精度としては、上記のものに限らず、0.25画素精度や0.125画素精度といった非常に精度の高いものも用いることが可能である。

【0131】実施の形態2の変形例3。この実施の形態2の変形例3は、上記実施の形態2における予測信号生成部210を、動き補償器212では、演算負荷の大きさに応じて、演算処理が4段階にわたって切り替わるよう構成したものである。簡単に説明すると、この変形例3では、上記実施の形態2における負荷判定器213を、演算負荷の指標である第1、第2、第3の閾値 TH_s 、 TH_m 、 TH_b ($TH_s < TH_m < TH_b$)に基づいて、演算負荷が上記第1の閾値より小さい値であるか、該第1の閾値以上かつ第2の閾値未満の値であるか、第2閾値以上かつ第3閾値未満の値であるか、第3の閾値以上の値であるかを判定する構成としている。

【0132】そして、この変形例3では、上記実施の形態2における動き補償器212は、演算負荷が上記第1閾値 TH_s より小さいとき、0.5画素精度の動きベクトルによるオーバーラップ動き補償を行い、演算負荷が上記第1閾値 TH_s 以上かつ第2閾値 TH_m 未満であるとき、1画素精度の動きベクトルによるオーバーラップ動き補償を行い、演算負荷が上記第2閾値 TH_m 以上かつ第3閾値 TH_b 未満であるとき、0.5画素精度の動きベクトルによる通常の動き補償を行い、演算負荷が上記第3閾値 TH_b 以上であるとき、1画素精度の動きベクトルによる通常の動き補償を行う構成となっている。

【0133】次に動作について簡単に説明する。図6(b)は上記実施の形態2の変形例3における予測信号生成部での処理のフローを示している。この実施の形態2の変形例3では、上記動き補償器212による動き補償処理（予測信号の算出）は、負荷判定器213からの負荷判定出力 Ch に応じて、演算負荷の異なる4つの動き補償処理のうちの1つが選択される。

【0134】以下詳述すると、図6(c)に示すように、負荷判定ステップS41cでは、負荷判定器213により、その時点での演算負荷の大きさを表す負荷指標 R が第2閾値 TH_m より小さいか否かの判定が行われる。

【0135】この判定の結果、上記負荷指標 R が上記第2閾値 TH_m より小さい場合は、ステップS42cにて、上記負荷指標 R が上記第1閾値 TH_s ($TH_s < TH_m$)より小さいか否かの判定が行われる。一方、負荷判定ステップS41cでの判定の結果、上記負荷指標 R が第2閾値 TH_m 以上である場合は、ステップS43cにて、上記負荷指標 R が上記第3閾値 TH_b ($TH_b > TH_m$)より小さいか否かの判定が行われる。

【0136】上記負荷判定ステップS42cでの判定の

結果、上記負荷指標 R が第1閾値 TH_s より小さい場合は、0.5画素精度の動きベクトルに基づいてオーバーラップ動き補償処理が行われる（ステップS44c）。上記負荷判定ステップS42cでの判定の結果、上記負荷指標 R が第1閾値 TH_s 以上である場合は、1画素精度の動きベクトルに基づいてオーバーラップ動き補償処理が行われる（ステップS45c）。上記負荷判定ステップS43cでの判定の結果、上記負荷指標 R が第3閾値 TH_b より小さい場合は、0.5画素精度の動きベクトルに基づいて、通常の動き補償処理（負荷削減動き補償）が行われる（ステップS46c）。上記負荷判定ステップS43cでの判定の結果、上記負荷指標 R が第3閾値 TH_b 以上である場合は、1画素精度の動きベクトルを用いて通常の動き補償処理（負荷削減動き補償）が行われる（ステップS47b）。

【0137】このような構成の実施の形態2の変形例3では、実時間で上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の第1～第3の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、画素精度及び動き補償の種類を切り換えて、演算負荷の大きさを4段階にわたって切り換えるようにしたので、復号化側での演算処理量を徐々に変化させることができ、しかも演算処理量の可変範囲を広くすることができる。

【0138】さらに、上記各実施の形態及びその変形例で示した画像符号化処理および画像復号化処理を実現するための符号化あるいは復号化プログラムを、フロッピーディスク等のデータ記憶媒体に記録するようにすることにより、上記各実施の形態及びその変形例で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

【0139】図11は、上記実施の形態1若しくはその変形例の画像符号化装置による画像符号化処理、あるいは上記実施の形態2若しくはその変形例の画像復号化装置による画像復号化処理を、これらの画像処理に対応したプログラムを格納したフロッピーディスクを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合を説明するための図である。

【0140】図11(b)は、フロッピーディスクFDの正面からみた外観、断面構造、及び記録媒体であるフロッピーディスク本体を示し、図11(a)は、フロッピーディスク本体Dの物理フォーマットの例を示している。フロッピーディスク本体DはケースF内に内蔵され、該ディスク本体Dの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラック Tr が形成され、各トラックは角度方向に16のセクタ Se に分割されている。従って、上記プログラムを格納したフロッピーディスク本体Dでは、上記フロッピーディスク本体D上に割り当てられた領域に、上記プログラムとしてのデータが記録されている。

【0141】また、図11(c)は、フロッピーディスク

F Dに上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。上記プログラムをフロッピーディスクF Dに記録する場合は、コンピュータシステムC sから上記プログラムとしてのデータをフロッピーディスクドライブF DDを介して書き込む。また、フロッピーディスクF D内のプログラムにより上記画像符号化処理あるいは画像復号化処理をコンピュータシステムC s中に構築する場合は、フロッピーディスクドライブF DDによりプログラムをフロッピーディスクF Dから読み出し、コンピュータシステムC sに転送する。

【0142】なお、上記説明では、データ記録媒体としてフロッピーディスクを用いたコンピュータシステムによる画像処理の説明を行ったが、この画像処理は、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、ICカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

【0143】

【発明の効果】以上のように本発明（請求項1）に係る画像処理方法によれば、画像入力信号の符号化処理における演算負荷の大きさを検出し、該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記画像入力信号の予測信号を生成する処理における予測方法を切り替えるので、上記予測信号生成処理における演算処理量が、画像入力信号の符号化処理を行うシステムの演算処理能力を超えるのを回避することができ、これにより復号化側で、実時間処理により再生される映像にてコマ落ちなどが生じるといった不具合を防止することができ、この結果、予測信号生成処理に起因するシステムの演算負荷の増大が再生画像の画質に大きな悪影響を及ぼすのを防止することができる。

【0144】この発明（請求項2）によれば、請求項1記載の画像処理方法において、実時間での上記予測信号生成処理に必要な演算処理量を基準として得られる演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、演算処理量の大きい第1の予測方法と演算処理量の少ない第2の予測方法との間で、上記予測信号生成処理における予測方法を切り替えるので、再生画像の画質の劣化を招くことなく、符号化効率を向上することができる。

【0145】この発明（請求項3）によれば、請求項1記載の画像処理方法において、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における予測方法として、演算処理量が異なる複数の予測方法のうちから、検出した演算負荷の大きさに適した予測方法を選択するので、演算処理量の切替をきめ細かく行うことができる。また、その信号処理量が符号化処理全体の信号処理量に占める割合の大きい動き予測処理が切り替わることとなり、画像

伝送システムにおける演算負荷を大きく減少させることが可能となる。

【0146】この発明（請求項4）によれば、請求項1記載の画像処理方法において、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き予測処理の方法を、必要となる演算処理量が多い動き予測方法と、必要となる演算処理量が少ない動き予測方法との間で切り替え、かつ上記比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償処理の方法を、必要となる演算処理量が多い動き補償方法と、必要となる演算処理量が少ない動き補償方法との間で切り替えるようにしたので、演算処理量の切替を、大きな範囲にわたって比較的きめ細かく行うことができる。

【0147】この発明（請求項5）によれば、請求項1記載の画像処理方法において、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き予測処理の方法を、画素精度の高い動きベクトルを求める動き予測方法と、画素精度の低い動きベクトルを求める動き予測方法との間で切り替えるので、画素精度の切替えという比較的簡単な処理により、再生画像の画質の劣化を招くことなく、符号化効率を向上することができる。

【0148】この発明（請求項6）によれば、請求項1記載の画像処理方法において、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償処理の方法を、画素精度の高い動きベクトルに基づいて上記予測画像入力信号を求める動き補償方法と、画素精度の低い動きベクトルに基づいて上記予測画像入力信号を求める動き補償方法との間で切り替えるので、画素精度の切り替えという比較的簡単な処理により、画像伝送システムにおける演算負荷を大きく減少させることが可能となる。

【0149】この発明（請求項7）によれば、請求項6記載の画像処理方法において、上記演算負荷の閾値と演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記画素精度の高い動きベクトルに基づいて行われる動き補償方法の種類を、演算負荷の大きい第1の動き補償方法と、演算負荷の小さい第2の動き補償方法との間で切り替えるとともに、上記演算負荷の閾値と演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記画素精度の低い動きベクトルに基づいて行われる動き補償方法の種類を、演算負荷の大きい第1の動き補償方法と、演算負荷の小さい第2の動き補償方法との間で切り替えるので、演算処理量の切替を、比較的大きな範囲にわたって比較的きめ細かく行うことができる。

【0150】この発明（請求項8）によれば、請求項1

記載の画像処理方法において、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償処理の方法として、それぞれ画素精度の異なる動きベクトルを用いる複数の動き補償方法の1つを選択するので、画素精度の切り替えという比較的簡単な処理により、演算処理量の切替をきめ細かく行うことができる。

【0151】この発明（請求項9）に係る画像処理方法によれば、画像符号化信号の復号化処理における演算負荷の大きさを検出し、該検出した演算負荷の大きさに応じて、画像復号化信号に対する予測信号を生成する処理における動き補償方法を切り替えるので、上記予測信号生成処理における演算処理量が、画像符号化信号の復号化処理を行うシステムの演算処理能力を超えるのを回避することができ、これにより、実時間処理により再生される映像にてコマ落ちなどが生じるといった不具合を防止することができる。この結果、上記予測信号生成処理に起因するシステムの演算負荷の増大が再生画像の画質に大きな悪影響を及ぼすのを防止することができる。

【0152】この発明（請求項10）によれば、請求項9記載の画像処理方法において、実時間での上記予測信号生成処理に必要な演算処理量を基準として得られる演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、演算処理量の小さい第1の動き補償方法と演算処理量の多い第2の動き補償方法との間で、上記予測信号生成処理における動き補償方法を切り替えるので、再生画像の画質の劣化を招くことなく符号化効率を向上できる符号化処理に対応した復号化処理を実現することができる。

【0153】この発明（請求項11）によれば、請求項9記載の画像処理方法において、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償方法として、演算処理量が異なる複数の動き補償方法のうちから、検出した演算負荷の大きさに適した動き補償方法を選択するので、演算処理量の切替をきめ細かく行うことができる。

【0154】この発明（請求項12）によれば、請求項9記載の画像処理方法において、実時間での上記信号生成処理に必要な演算処理能力に基づいた演算負荷の閾値と、上記検出した演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記信号生成処理における動き補償方法を、画素精度の高い動きベクトルに基づいて上記予測画像復号化信号を求める動き補償方法と、画素精度の低い動きベクトルに基づいて上記予測画像復号化信号を求める動き補償方法との間で切り替えるので、画素精度の切り替えという比較的簡単な処理により、演算処理量の切替を行うことができる。

【0155】この発明（請求項13）によれば、請求項12記載の画像処理方法において、上記演算負荷の閾値と演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記画素精度の高い動きベクトルに基づいて行われる動き補償方法の種類を、演算負荷の大きい第1の動き補償方法と、演算負荷の小さい第2の動き補償方法との間で切り替えるとともに、上記演算負荷の閾値と演算負荷の大きさととの比較結果に基づいて、上記画素精度の低い動きベクトルに基づいて行われる動き補償方法の種類を、演算負荷の大きい第1の動き補償方法と、演算負荷の小さい第2の動き補償方法との間で切り替えるので、演算処理量の切替を比較的きめ細かくしかも大きな範囲にわたって行うことができる。

【0156】この発明（請求項14）に係る画像処理装置によれば、符号化処理の対象となる対象単位領域の画像入力信号を所定の方法により予測して予測信号を生成する予測処理部を、画像入力信号の符号化処理における演算負荷の大きさを検出する演算負荷検出手段を有し、該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記予測信号生成処理における予測方法を切り替える構成としたので、上記予測信号生成処理における演算処理量が、画像入力信号の符号化処理を行うシステムの演算処理能力を超えるのを回避することができ、これにより復号化側で、実時間処理により再生される映像にてコマ落ちなどが生じるといった不具合を防止することができる。この結果、予測信号の生成処理に起因するシステムの演算負荷の増大が再生画像の画質に大きな悪影響を及ぼすのを防止することができる。

【0157】この発明（請求項15）によれば、請求項14記載の画像処理装置において、上記予測処理部を構成する動き検出器を、被処理画面における対象単位領域と、これに対応する、前画面における予測領域との位置関係を示す動きベクトルとして、上記検出された演算負荷の大きさに応じて、画素精度の低い第1の動きベクトルと画素精度の高い第2の動きベクトルのいずれかを出力する構成としたので、再生画像の画質の劣化を招くことなく、符号化効率を向上することができる。

【0158】この発明（請求項16）に係る画像処理装置によれば、復号化処理の対象となる対象単位領域の画像復号化信号を所定の動き補償方法により予測して予測信号を生成する予測処理部を、画像符号化信号の復号化処理における演算負荷の大きさを検出する演算負荷検出手段を備え、該検出した演算負荷の大きさに応じて、上記予測信号生成処理における動き補償方法を切り替える構成としたので、該予測信号生成処理における演算処理量が、画像符号化信号の復号化処理を行うシステムの演算処理能力を超えるのを回避することができ、これにより、実時間処理により再生される映像にてコマ落ちなどが生じるといった不具合を防止することができる。この結果、予測信号生成処理に起因するシステムの演算負荷

の増大が再生画像の画質に大きな悪影響を及ぼすのを防止することができる。

【0159】この発明（請求項17）によれば、請求項16記載の画像処理装置において、上記予測処理部を構成する動き補償器を、上記画像符号化信号に含まれる動きベクトル情報に基づいて、対象単位領域に対する予測信号を生成する処理を、上記検出された演算負荷の大きさに応じて、符号化効率のよいものと演算処理量の少ないものとの間で選択して行うようにしたので、再生画像の画質の劣化を招くことなく符号化効率を向上できる符号化処理に対応した復号化処理を実現できる。

【0160】この発明（請求項18）に係るデータ記憶媒体によれば、画像信号の符号化処理を行うためのプログラムとして、画像入力信号の符号化処理における演算負荷の大きさを検出する処理、及び該検出した演算負荷の大きさに応じて、画像入力信号の予測信号を生成する処理における予測方法を切り替える処理をコンピュータに行わせるプログラムを格納したので、該予測信号生成処理における演算負荷量が、画像入力信号の符号化処理を行うシステムの演算処理能力を超えるのを回避して、復号化側で、実時間処理により再生される映像にてコマ落ちなどが生じるといった不具合を防止することができる符号化処理をコンピュータにより実現することができる。

【0161】この発明（請求項19）に係るデータ記憶媒体は、画像符号化信号の復号化処理を行うためのプログラムとして、上記画像符号化信号の復号化処理における演算負荷の大きさを検出する処理、及び該検出した演算負荷の大きさに応じて、画像復号化信号の予測信号を生成する処理における動き補償方法を切り替える処理をコンピュータに行わせるプログラムを格納したので、該予測信号生成処理における演算負荷量が、画像符号化信号の復号化処理を行うシステムの演算処理能力を超えるのを回避して、実時間処理により再生される映像にてコマ落ちなどが生じるといった不具合を防止することができる復号化処理をコンピュータにより実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による画像符号化装置を説明するためのブロック図である。

【図2】上記実施の形態1の画像符号化装置による符号化処理（図(a)）及び予測信号の生成処理（図(b)）をフローチャートにより示す図である。

【図3】上記実施の形態1の変形例1、2の画像符号化装置による予測信号の生成処理（図(a)、(b)）をフローチャートにより示す図である。

【図4】本発明の実施の形態2による画像復号化装置を説明するためのブロック図である。

【図5】上記実施の形態2の画像復号化装置による復号化処理（図(a)）、及び動き補償処理（図(b)）をフローチャートにより示す図である。

【図6】上記実施の形態2の変形例1、2、3の画像復号化装置による動き補償処理（図(a)、(b)、(c)）をフローチャートにより示す図である。

【図7】従来のMPEG1、2に対応した画像復号化方法における動き補償処理を説明するための図である。

【図8】16×16画素からなるマクロブロックと8×8画素からなるブロックとの関係を示す図である。

【図9】従来の画像復号化方法におけるオーバーラップ動き補償方法を説明するための図である。

【図10】上記オーバーラップ動き補償方法における予測信号の生成処理を説明するための図である。

【図11】図11(a)、(b)、(c)は上記各実施の形態の画像処理装置による符号化あるいは復号化処理をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納したデータ記憶媒体について説明するための図である。

【図12】従来のMPEG4に対応した画像復号化方法における動き補償処理を説明するための図である。

【符号の説明】

100 画像符号化装置

101 ブロック化器

102 第1のスイッチ

103 情報圧縮器

104 可変長符号化器

105 モード判定器

106 減算器

110、210 予測信号生成部

111 加算処理部

111a 第2のスイッチ

111b、203 加算器

112、202 情報伸長器

113、211 フレームメモリ

114、213 負荷判定器

120 演算処理部

121 動き検出器

122、212 動き補償器

40 200 画像復号化装置

201 データ解析器

204 逆ブロック化器

214 スイッチ

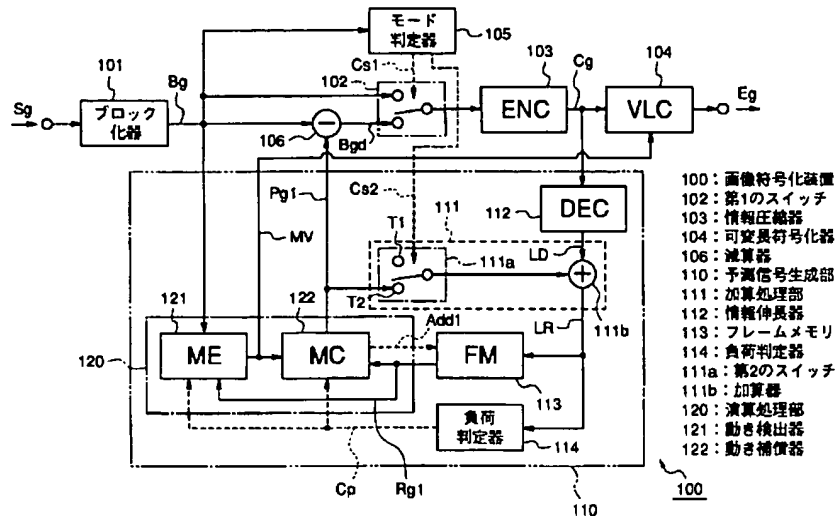
Cs コンピュータ・システム

D フロッピディスク本体

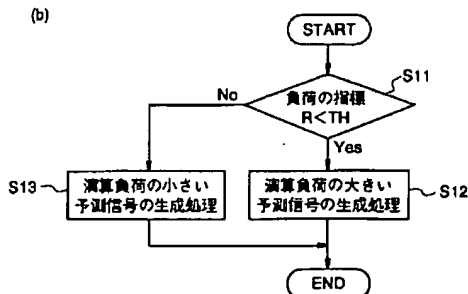
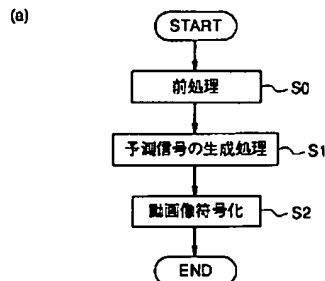
FD フロッピディスク

FD0 フロッピディスクドライブ

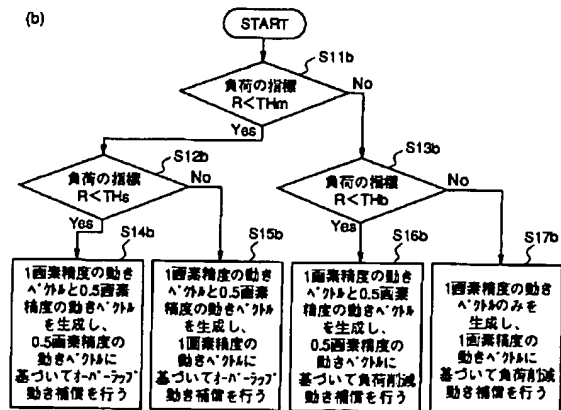
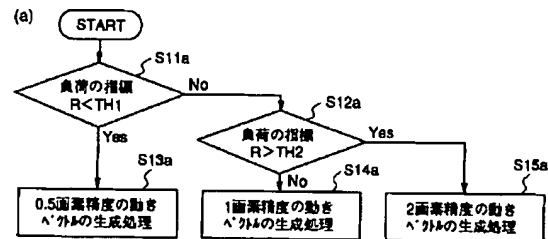
【図1】



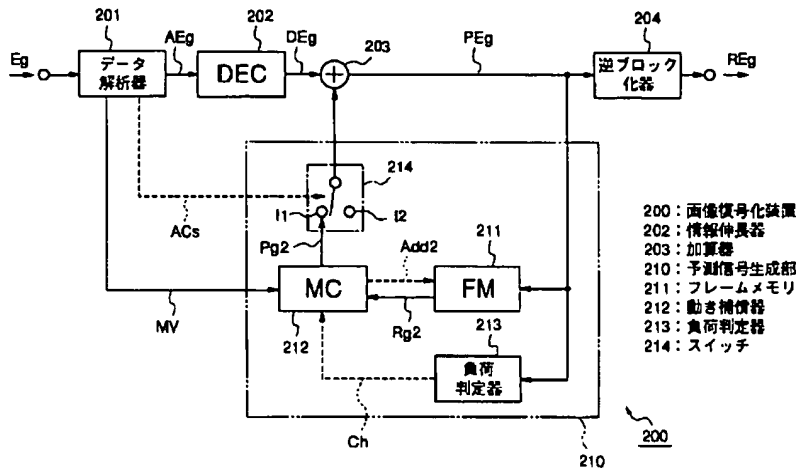
【図2】



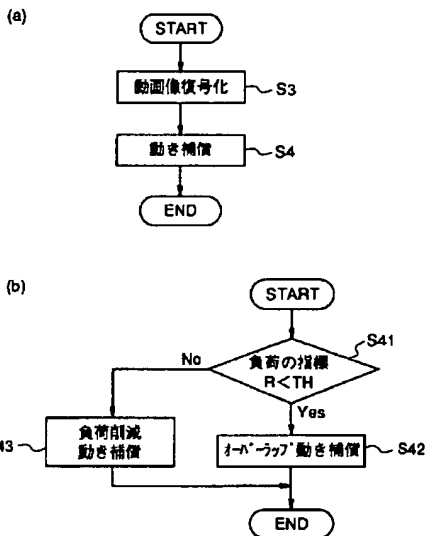
【図3】



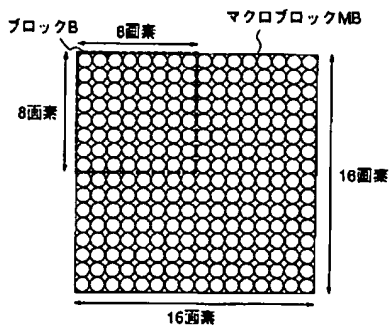
【図4】



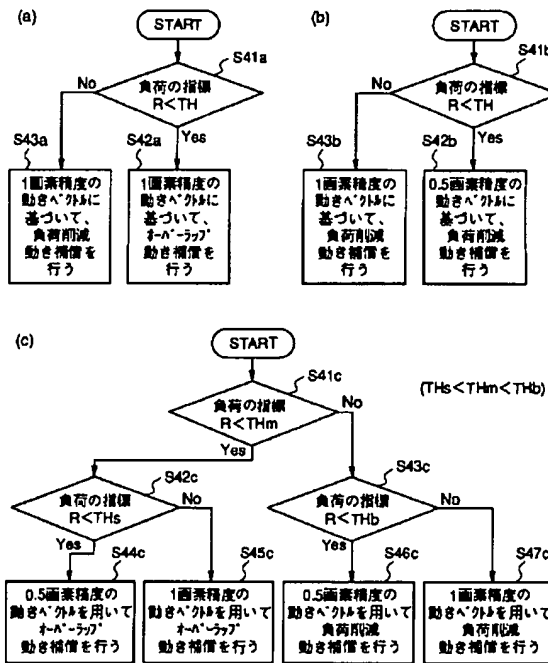
【図5】



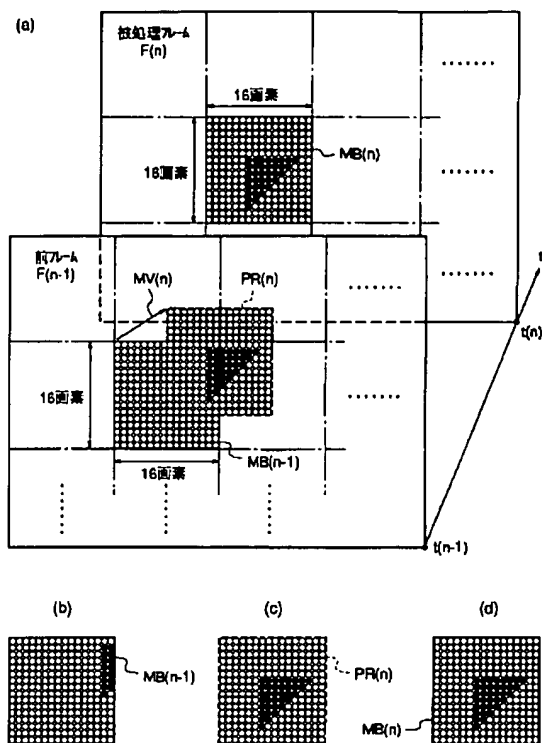
【図8】



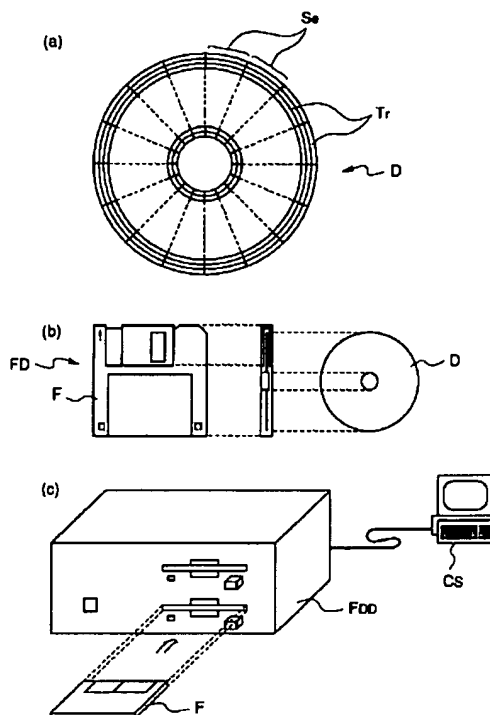
【図6】



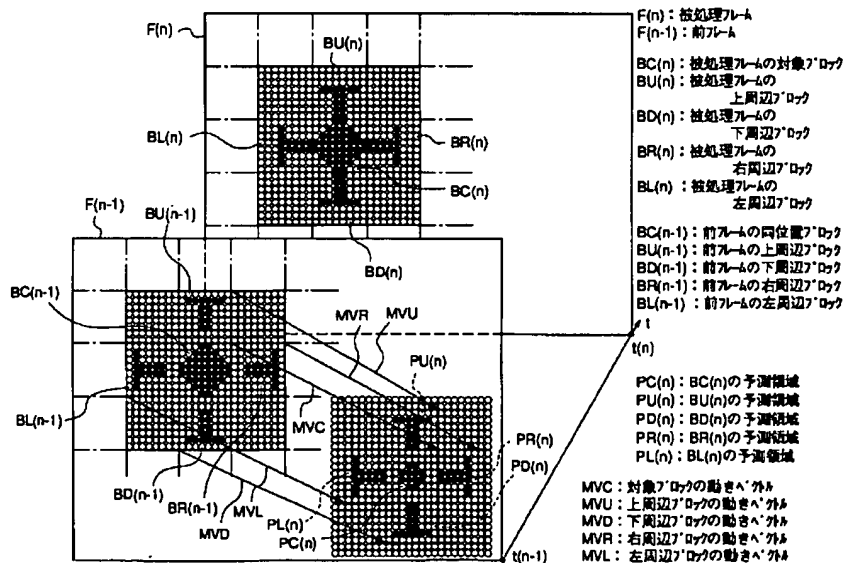
【図7】



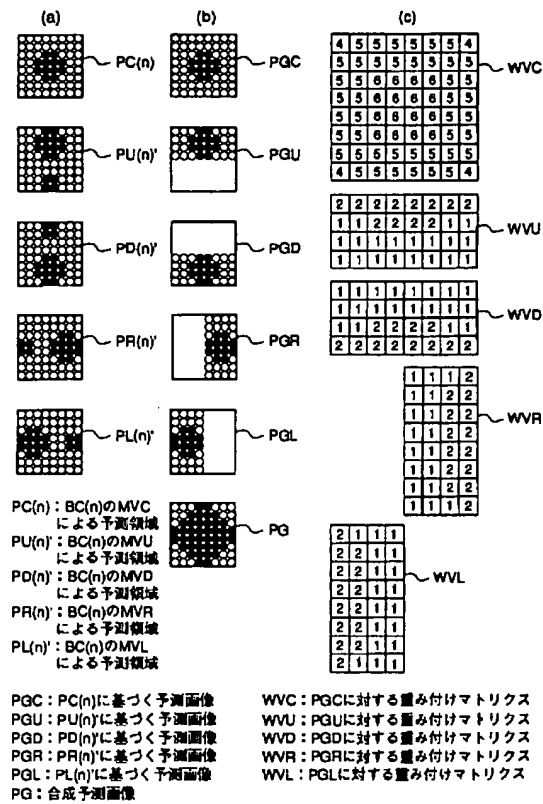
【図11】



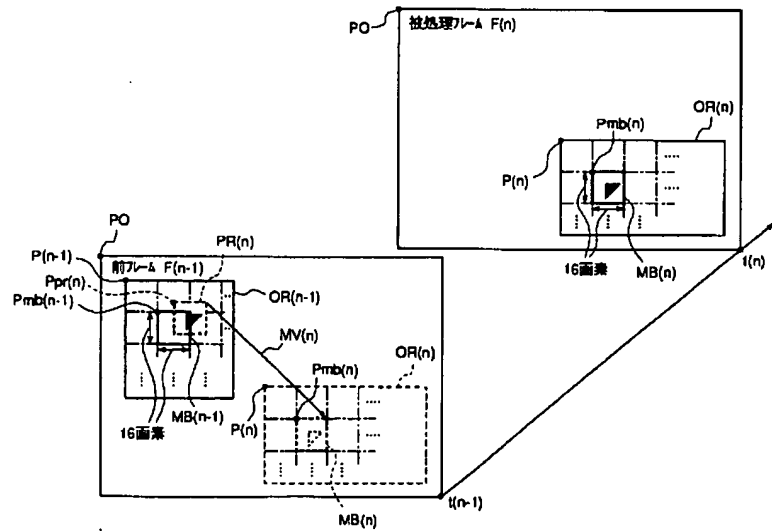
【図9】



【図10】



【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.